

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Аудит системы качества»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация: бакалавр**

**Москва 2025**

Программа составлена старшим преподавателем кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Р.В. Графушиным

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии «\_\_» апреля 2025 г., протокол № \_\_.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Аудит системы качества» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: «Квалиметрии», «Управление качеством».

**Цель дисциплины** – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области аудита качества, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

**Задачи дисциплины** – изучение теоретических основ аудита качества на лекциях и практических занятиях. Возможное участие студентов в качестве стажеров в аудитах на практике.

Дисциплина «Аудит системы качества» преподаётся в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

**ПК-1.2, ПК-2.3, ПК-4.3**

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                     |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>ОТФ</p> <p>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов</p> <p>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия</p> |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                            |                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                            |                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                       | <p>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p> |
| Подтверждение соответствия продукции, процессов производства, услуг требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров | Продукция, процессы производства, услуга | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и | ПК-2.3 Участвует в аккредитации лабораторий и органов по сертификации | <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p>                                                                                                                                                                                  |

|  |  |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | инспекционного<br>контроля<br>производств |  | <p>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки,</p> |
|--|--|-------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                  | <p>производства и испытаний продукции, оказания услуг (уровень квалификации – 5)<br/>ТФ</p> <p>В/06.5 Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Разработка новых и актуализация действующих стандартов и других нормативных документов по стандартизации, сертификации и управлению качеством | Стандарты и нормативные документы | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | ПК-4.3 Проводит мониторинг и контроль за соблюдением требований, проверки и аудиты с целью идентификации отклонений от стандартов, правил и норм | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ</p> |



|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н<br/>ОТФ<br/>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>сертификации и<br/>подтверждению соответствия",<br/>утвержден Приказом<br/>Минтруда России от 16.09.2022<br/>N 575н<br/>ОТФ<br/>В. Организация процедуры<br/>сертификации и<br/>подтверждения соответствия<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ<br/>В/03.6 Внедрение стандартов и<br/>технических условий в<br/>организации</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- понятия об аудите системы качества и его видах;
- классификацию аудитов качества;
- понятие о планировании и подготовке аудитов качества;
- документацию по проведению аудита;
- обязанности ответственность и права аудиторов;
- порядок проведения и завершения аудита;
- компетентность и качества аудиторов.

*Уметь:*

- составлять программу аудита;
- разбираться в рабочей документации аудита системы качества;
- собирать, проверять, анализировать и оценивать информацию по проведению аудита;
- составлять индивидуальный отчет аудитора.

*Владеть:*

- навыками решения задач аудита системы качества;
- навыками по заполнению необходимых документов по планированию, проведению и завершению внутреннего аудита в организации.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины |            |            |
|----------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
|                                                    | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>4</b>         | <b>144</b> | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>0,89</b>      | <b>32</b>  | <b>24</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>0,89</b>      | <b>32</b>  | <b>24</b>  |
| Лекции                                             | 0,445            | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,445            | 16         | 12         |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,445            | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,445            | 16         | 12         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>3,11</b>      | <b>112</b> | <b>84</b>  |
| Контактная самостоятельная работа                  | 3,11             | 0,2        | 0,15       |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                  | 111,8      | 83,85      |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>Зачет</b>     |            |            |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                     | Академ. часов |                                   |           |                                |               |                                |                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------|
|          |                                                                                       | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Лекции    | в т.ч. в<br>форме пр.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Сам.<br>работа |
|          | <b>Введение</b>                                                                       | <b>3</b>      | <b>2</b>                          | <b>2</b>  | <b>2</b>                       | <b>-</b>      | <b>-</b>                       | <b>1</b>       |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита</b> | <b>42</b>     | <b>10</b>                         | <b>4</b>  | <b>4</b>                       | <b>6</b>      | <b>6</b>                       | <b>32</b>      |
| 1.1.     | Аудит системы качества, термины, определения, классификация                           | 18            | 4                                 | 2         | 2                              | 2             | 2                              | 14             |
| 1.2      | Программа и план аудита                                                               | 24            | 6                                 | 2         | 2                              | 4             | 4                              | 18             |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Проведение и завершение аудита</b>                                       | <b>61</b>     | <b>14</b>                         | <b>6</b>  | <b>6</b>                       | <b>8</b>      | <b>8</b>                       | <b>47</b>      |
| 2.1      | Технология проведения аудита                                                          | 20            | 4                                 | 2         | 2                              | 2             | 2                              | 16             |
| 2.2      | Сбор и проверка информации.<br>Наблюдения аудита, анализ, оценивание                  | 22            | 6                                 | 2         | 2                              | 4             | 4                              | 16             |
| 2.3      | Подготовка заключения аудита.<br>Подготовка отчета                                    | 19            | 4                                 | 2         | 2                              | 2             | 2                              | 15             |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов</b>                                  | <b>38</b>     | <b>6</b>                          | <b>4</b>  | <b>4</b>                       | <b>2</b>      | <b>2</b>                       | <b>32</b>      |
| 3.1      | Знания и навыки                                                                       | 19            | 3                                 | 2         | 2                              | 1             | 1                              | 16             |
| 3.2      | Качества аудитора                                                                     | 19            | 3                                 | 2         | 2                              | 1             | 1                              | 16             |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                          | <b>144</b>    | <b>32</b>                         | <b>16</b> | <b>16</b>                      | <b>16</b>     | <b>16</b>                      | <b>112</b>     |

#### **4.2. Содержание разделов дисциплины**

**Введение.** Основные термины и определения в области аудита.

##### **Раздел 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита**

###### **1.1. Аудит системы качества, термины, определения, классификация**

Понятие аудит. Сферы применения аудита. Аудит системы качества, термины, определения. Три основных вида аудита качества, их характеристики. Инициаторы аудита и его цели. Философия аудита. Классификация возможных аудитов качества и их организационные принципы, основные этапы аудита.

###### **1.2 Программа и план аудита**

Управление программой аудита. Формирования группы по аудиту. Определение целей области и критериев аудита. Предварительный контакт и уведомление об аудите. Опросные листы. Предварительный анализ документов. Подготовка плана аудита и рабочих документов. Распределение обязанностей между членами группы по аудиту. Обязанности и права аудиторов.

##### **Раздел 2. Проведение и завершение аудита**

###### **2.1 Технология проведения аудита**

Предварительное совещание. Технология проведения аудита. Роль и ответственность сопровождающих лиц.

###### **2.2 Сбор и проверка информации. Наблюдения аудита, анализ, оценивание**

Сбор и проверка информации, обмен ее во время аудита. Наблюдения аудита, доказательство, анализ, оценивание. Идентификация несоответствий.

###### **2.3 Подготовка заключения аудита. Подготовка отчета.**

Подготовка заключения аудита и проведение заключительного совещания. Подготовка отчета, утверждение и рассылка. Хранение документов. Окончание аудита.

##### **Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов**

###### **3.1 Знания и навыки**

Общие положения. Знания и навыки. Образование, практический опыт, обучение аудиту и опыт проведения аудита, повышение уровня профессионализма.

###### **3.2 Качества аудитора**

Процесс оценивания аудиторов. Качества аудитора.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                             | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                           | Раздел<br>1                                                                                                | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                              |                                                                                                            |             |             |
| 1                                                                                                                             | – понятия об аудите системы качества и его видах;                                                                          | +                                                                                                          |             |             |
| 2                                                                                                                             | – классификацию аудитов качества;                                                                                          | +                                                                                                          |             |             |
| 3                                                                                                                             | – понятие о планировании и подготовке аудитов качества;                                                                    |                                                                                                            | +           |             |
| 4                                                                                                                             | – документацию по проведению аудита;                                                                                       |                                                                                                            | +           |             |
| 5                                                                                                                             | – обязанности ответственность и права аудиторов;                                                                           |                                                                                                            | +           | +           |
| 6                                                                                                                             | – порядок проведения и завершения аудита;                                                                                  |                                                                                                            | +           |             |
| 7                                                                                                                             | – компетентность и качества аудиторов.                                                                                     |                                                                                                            |             | +           |
|                                                                                                                               | <b>Уметь:</b>                                                                                                              |                                                                                                            |             |             |
| 8                                                                                                                             | – составлять программу аудита;                                                                                             |                                                                                                            | +           |             |
| 9                                                                                                                             | – разбираться в рабочей документации аудита системы качества;                                                              |                                                                                                            | +           |             |
| 10                                                                                                                            | – собирать, проверять, анализировать и оценивать информацию по проведению аудита;                                          |                                                                                                            | +           |             |
| 11                                                                                                                            | – составлять индивидуальный отчет аудитора.                                                                                |                                                                                                            | +           |             |
|                                                                                                                               | <b>Владеть:</b>                                                                                                            |                                                                                                            |             |             |
| 12                                                                                                                            | – навыками решения задач аудита системы качества;                                                                          | +                                                                                                          | +           | +           |
| 13                                                                                                                            | – навыками по заполнению необходимых документов по планированию, проведению и завершению внутреннего аудита в организации. |                                                                                                            | +           |             |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                            |                                                                                                            |             |             |
|                                                                                                                               | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                               | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>                                                         |             |             |
| 14                                                                                                                            | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса  | ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия | +           | +           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                  |   |   |   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|  | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств                                                                            | ПК-2.3 Участвует в аккредитации лабораторий и органов по сертификации                                                                            |   | + | + |
|  | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | ПК-4.3 Проводит мониторинг и контроль за соблюдением требований, проверки и аудиты с целью идентификации отклонений от стандартов, правил и норм | + | + | + |



## **6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

### **6.1. Практические занятия**

#### **Примерные темы практических занятий по дисциплине.**

| № п./п. | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                  | Часы |
|---------|----------------------|--------------------------------------------|------|
| 1       | 1.1                  | Виды и классификация аудитов               | 2    |
| 2       | 1.2                  | Планирование и подготовка аудитов качества | 4    |
| 3       | 2.1 – 2.2            | Подготовка к проведению аудита «на месте»  | 6    |
| 4       | 2.3                  | Завершение аудита                          | 2    |
| 5       | 3.1 – 3.2            | Компетентность и качество аудиторов        | 2    |

### **6.2. Лабораторные занятия**

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрен

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), реферата (максимальная оценка 40 балла).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы**

Перечень тем рефератов:

1. Компетентность персонала- главное условие успеха проведения аудита.
2. Основные составляющие для претендента на должность аудитора.
3. Этапы оценивания аудиторов.
4. Области знаний и навыков для аудитора системы качества.
5. Знания и навыки в методах, процедурах и принципах аудита.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 2-е контрольные работы и один реферат. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (8 семестр) составляет по 30 баллов за каждую и 40 баллов за реферат.

### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.**

#### **Вопрос 1.1.**

1. Возможные виды аудитов, их задачи?
2. Отличие аудитов качества в зависимости от направленности?
3. Какой из основных видов аудита качества является предпочтительным?
4. Что такое «аудит поставщика»?
5. Как можно иначе классифицировать аудит первой стороной и в чем он заключается?

#### **Вопрос 1.2.**

1. Привести примеры аудитов качества, выделить наиболее полный из них?
2. Что такое критерии аудита?
3. Чем отличается программа аудита и план аудита?
4. Какой аудит должен предшествовать сертификации?
5. Что можно считать областями аудита?

### **Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.**

#### **Вопрос 2.1.**

1. Что можно считать областями аудита?
2. Чем отличаются понятия «свидетельство аудита» и «наблюдение аудита»?
3. Аудитор проверяет соответствие оформления документов документированной процедуре. Можно ли это назвать верификацией?
4. Что такое верификация?
5. Сбор и проверка информации в процессе аудита.

#### **Вопрос 2.2.**

6. Опрос как один из важных средств сбора информации.
7. Нежелательные ситуации при аудите.
8. Идентификация несоответствий.
9. Распределение обязанностей между членами группы по аудиту.
10. Идентификация несоответствий.

### **Раздел 3. Подготовка и сдача реферата по индивидуальной теме. Максимальная оценка – 40 баллов.**

## **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины**

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А) Основная литература:**

1. Ермолаева Е. О., Трофимова Н. Б., Сурков И. В., Позняковский В. М. Управление качеством на предприятиях АПК: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 296 с. –

Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/450782>

2. Белая М. Н. Интегрированная система менеджмента: разработка, внедрение и сертификация. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 336 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362918>

#### **Б) Дополнительная литература:**

1. Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Карпузов В. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 196 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195442>

2. Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж. Основы подтверждения соответствия: учебное пособие для вузов. — 2-е изд., испр. и доп. — С-Пб: Лань, 2021. — 124 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183112>

3. ГОСТ Р 40.001-95 Правила по проведению сертификации систем качества в Российской Федерации // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200007616>

4. ГОСТ Р 40.002-2000 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200006218>

5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. // URL — <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>

6. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200124394>

7. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества. // URL — <http://docs.cntd.ru/document/1200068728>

8. ГОСТ ISO/IEC 17000-2012 Оценка соответствия. Словарь и общие принципы // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200100949>

9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1-2017 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 1. Требования // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200146130>

10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2-2021 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 2. Требования к компетентности для проведения аудитов и сертификации систем экологического менеджмента // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200179313>

11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-3-2021 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 3. Требования к компетентности для проведения аудита и сертификации систем менеджмента качества // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200179314>

12. ГОСТ Р ИСО 19011-2021 Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200179216>

13. ГОСТ Р 55568-2013 Оценка соответствия. Порядок сертификации систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200103730>

14. ГОСТ Р 58490-2019 Системы менеджмента качества. Порядок сертификации производств с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015 // URL — <https://docs.cntd.ru/document/1200167116>

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Научно-технические журналы:

— Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- научной электронной библиотеки: elibrary.ru
- интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [www.gost.ru](http://www.gost.ru)

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Аудит системы качества» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Аудитория с учебной мебелью; Компьютерный класс; Копировальный аппарат

### **11.2. Учебно-наглядные пособия**

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителе

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### **11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| № п/п | Наименование программного продукта   | Реквизиты договора поставки           | Количество лицензий          | Срок окончания действия лицензии |
|-------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на | бессрочно                        |

|   |                                                                                         |                                           |                                                |                                                                                            |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                         |                                           | рабочих станциях                               |                                                                                            |
| 2 | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3 | Micosoft Office Standard 2013                                                           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4 | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                                 | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля и оценки                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие об аудите системы качества и его видах;</li> <li>– классификацию аудитов качества;</li> <li>– понятие о планировании и подготовки аудитов качества;</li> <li>– документацию по проведению аудита;</li> <li>– обязанности ответственность и права аудиторов;</li> <li>– порядок проведения и завершения аудита;</li> <li>– компетентность и качества аудиторов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять программу аудита;</li> <li>– разбираться в рабочей документации аудита системы качества;</li> <li>– собирать, проверять, анализировать и – оценивать информацию по проведению аудита;</li> <li>– составлять индивидуальный отчет аудитора.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> | Оценка за контрольную работу №1, Оценка за зачет |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                         | – навыками решения задач аудита системы качества.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |
| <b>Раздел 2.</b><br>Проведение и завершение аудита      | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие об аудите системы качества и его видах;</li> <li>– классификацию аудитов качества;</li> <li>– понятие о планировании и подготовки аудитов качества;</li> <li>– документацию по проведению аудита;</li> <li>– обязанности ответственность и права аудиторов;</li> <li>– порядок проведения и завершения аудита;</li> <li>– компетентность и качества аудиторов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять программу аудита;</li> <li>– разбираться в рабочей документации аудита системы качества;</li> <li>– собирать, проверять, анализировать и – оценивать информацию по проведению аудита;</li> <li>– составлять индивидуальный отчет аудитора.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения задач аудита системы качества.</li> </ul> | Оценка за контрольную работу №2, Оценка за зачет |
| <b>Раздел 3.</b><br>Компетентность и качество аудиторов | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие об аудите системы качества и его видах;</li> <li>– классификацию аудитов качества;</li> <li>– понятие о планировании и подготовки аудитов качества;</li> <li>– документацию по проведению аудита;</li> <li>– обязанности ответственность и права аудиторов;</li> <li>– порядок проведения и завершения аудита;</li> <li>– компетентность и качества аудиторов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять программу аудита;</li> <li>– разбираться в рабочей документации аудита системы качества;</li> <li>– собирать, проверять, анализировать и – оценивать информацию по проведению аудита;</li> <li>– составлять индивидуальный отчет аудитора.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения задач аудита системы качества.</li> </ul> | Оценка за реферат, Оценка за зачет               |

### 13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Аудит системы качества»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 «Стандартизация и метрологи»**  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**  
**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                                   |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация: «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии,  
разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин, к.т.н., доцент Муравьева И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
инновационных материалов и защиты от коррозии

---

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (ФГОС ВО), рекомендаций Методической комиссии и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: «Физика», «Прикладная механика», «Инженерная и компьютерная графика», «Метрология».

Цель дисциплины - подготовка специалистов, которые обладают знаниями и навыками обеспечения и достоверного контроля требуемой точности размеров и параметров проектируемых и изготавливаемых изделий (деталей, механизмов).

Задачи дисциплины - усвоение основных понятий в области взаимозаменяемости, точности изготовления деталей и узлов, влияния взаимозаменяемости на процессы управления производством и совершенствования качества изделий; а также получение практических навыков интерпретации технической документации (чертежей, технологических карт, технических условий и др.) и контроль заданных требований по точности размеров, формы и расположения поверхностей, параметрам шероховатости.

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» читается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>                      |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ<br/>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>(уровень квалификации – 5)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов</p> <p>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и</p> |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   | <p>технических условий в организации<br/>ОТФ</p> <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ</p> <p>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p>                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                                                 |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управление качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств | Методы и средства измерений, испытаний и контроля | ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством | ПК-3.2 Использует современные методы и технологии измерений, контроля и испытаний | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса<br/>(уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н<br/>ОТФ<br/>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг<br/>(уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/03.5 Поверка (калибровка) средств</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>В/06.5 Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                                                                          |                                         |                                                                                           |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          |                                         |                                                                                           |                                                                                                                                    | Профессиональный стандарт<br>40.060 "Специалист по<br>сертификации и подтверждению<br>соответствия", утвержден<br>Приказом Минтруда России от<br>16.09.2022 N 575н<br>ОТФ<br>В. Организация процедуры<br>сертификации и подтверждения<br>соответствия<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>В/03.6 Внедрение стандартов и<br>технических условий в<br>организации<br>ОТФ<br>С. Проведение процедуры<br>сертификации, подтверждения<br>соответствия и инспекционного<br>контроля<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>С/01.6 Выполнение работ по<br>сертификации и подтверждению<br>соответствия |
| Разработка новых и<br>актуализация<br>действующих<br>стандартов и других<br>нормативных<br>документов по | Стандарты и<br>нормативные<br>документы | ПК-4 Способен<br>участвовать в<br>разработке<br>проектов<br>стандартов,<br>методических и | ПК-4.1 Участвует в<br>процессе разработки<br>стандартов, методических<br>и нормативных материалов<br>и технической<br>документации | Анализ требований к<br>профессиональным компетенциям,<br>предъявляемым к выпускникам<br>направления подготовки на рынке<br>труда, обобщение зарубежного<br>опыта, проведения консультаций с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>стандартизации, сертификации и управлению качеством</p> |  | <p>нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p> | <p>ПК-4.2 Применяет установленные стандарты и нормы при выполнении проектных и практических работ, а также при контроле за соблюдением этих требований</p> | <p>ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ<br/>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н<br/>ОТФ<br/>В. Выполнение работ по</p> |
|------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг<br/>(уровень квалификации – 5)<br/>ТФ</p> <p>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению</p> |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации;
- понятие о взаимозаменяемости и ее видах;
- понятие о точности деталей, узлов и механизмов;
- понятие о допусках и посадках;
- виды сопряжений в технике;
- размерные цепи и методы их расчета;
- единую систему нормирования и стандартизации показателей точности;
- нормирование отклонений формы и расположения поверхностей;
- нормирование микронеровностей поверхностей деталей.

*Уметь:*

- составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала;
- определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей;
- пользоваться штангенциркулем и микрометром;
- по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали;
- рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации.

*Владеть:*

- навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины |            |            |
|----------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
|                                                    | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>4</b>         | <b>144</b> | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| Лекции                                             | 0,44             | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44             | 16         | 12         |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,89             | 32         | 24         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,89             | 32         | 24         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                     | <b>2,67</b>      | <b>96</b>  | <b>72</b>  |
| Контактная самостоятельная работа                  | 2,67             | 0,2        | 0,15       |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                  | 95,8       | 71,85      |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>зачет</b>     |            |            |

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.**  
**4.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                           | Академ. часов |                                   |          |                                   |               |                                   |                |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|----------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------|----------------|
|          |                                                                             | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Лекции   | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки</b>   | <b>74</b>     | <b>20</b>                         | <b>8</b> | <b>8</b>                          | <b>12</b>     | <b>12</b>                         | <b>54</b>      |
| 1.1.     | Точность узлов деталей и механизмов Отклонения, допуски.                    | 25            | 7                                 | 3        | 3                                 | 4             | 4                                 | 18             |
| 1.2      | Виды сопряжений в технике. Расчет и выбор посадок                           | 25            | 6                                 | 2        | 2                                 | 4             | 4                                 | 18             |
| 1.3      | Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.          | 26            | 7                                 | 3        | 3                                 | 4             | 4                                 | 18             |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей</b>  | <b>27</b>     | <b>9</b>                          | <b>3</b> | <b>3</b>                          | <b>6</b>      | <b>6</b>                          | <b>18</b>      |
| 2.1      | Классификация отклонений геометрических параметров деталей.                 | 9             | 3                                 | 1        | 1                                 | 2             | 2                                 | 6              |
| 2.2      | Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей.  | 9             | 3                                 | 1        | 1                                 | 2             | 2                                 | 6              |
| 2.3      | Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей. | 9             | 3                                 | 1        | 1                                 | 2             | 2                                 | 6              |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей</b>         | <b>23</b>     | <b>9</b>                          | <b>3</b> | <b>3</b>                          | <b>6</b>      | <b>6</b>                          | <b>14</b>      |
| 3.1      | Шероховатость и параметры для ее оценки                                     | 12            | 5                                 | 2        | 2                                 | 3             | 3                                 | 7              |
| 3.2      | Волнистость и параметры, оценивающие волнистость                            | 11            | 4                                 | 1        | 1                                 | 3             | 3                                 | 7              |

|     |                                                                                                                                        |            |           |           |           |           |           |           |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4   | <b>Раздел 4. Размерные цепи</b>                                                                                                        | <b>20</b>  | <b>10</b> | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>10</b> |
| 4.1 | Характеристика методов решения цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости. | 20         | 10        | 2         | 2         | 8         | 8         | 10        |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                           | <b>144</b> | <b>48</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>96</b> |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                           | <b>144</b> |           |           |           |           |           |           |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки**

#### **1.1. Точность узлов деталей и механизмов Отклонения, допуски.**

Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Роль взаимозаменяемости в повышении, качества продукции, унификации и кооперации производства. Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров. Понятие о размере номинальные, действительные, предельные размеры. Допуск на размер. Понятие о погрешности измерений.

#### **1.2 Виды сопряжений в технике. Расчет и выбор посадок**

Виды сопряжений в технике. Соединение деталей. Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности. Зазоры и натяги в соединениях. Посадки и их характеристики. Расчет и выбор посадок.

#### **1.3 Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.**

Единая система нормирования и стандартизации показателей точности. Единые принципы построения системы допусков и посадок. Система отверстия и вала. Квалитеты точности и область их применения. Основные отклонения, используемые для образования различных посадок. Предпочтительные поля допусков и посадок. Условные обозначения полей допусков на чертежах.

### **Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей**

#### **2.1 Классификация отклонений геометрических параметров деталей.**

2.2 Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей.

2.3 Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.

### **Раздел 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей**

#### **3.1 Шероховатость и параметры для ее оценки**

Шероховатость поверхностей и ее влияние на качество поверхности. Параметры для нормирования и обозначения шероховатости поверхности. Выбор и нанесение обозначений шероховатости поверхности на чертежах изделий.

#### **3.2 Волнистость и параметры, оценивающие волнистость**

Волнистость поверхности, ее нормирование и обозначение на чертежах.

### **Раздел 4. Размерные цепи**

4.1 Характеристика методов решения цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости.

Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости.



## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                             | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                 | Раздел<br>1                          | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                    |                                      |             |             |             |
| 1                                                                                                                             | законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации | +                                    | +           | +           |             |
| 2                                                                                                                             | понятие о взаимозаменяемости и ее видах                                                                                                                          | +                                    |             |             |             |
| 3                                                                                                                             | понятие о точности деталей, узлов и механизмов                                                                                                                   | +                                    |             |             |             |
| 4                                                                                                                             | понятие о допусках и посадках                                                                                                                                    | +                                    | +           |             |             |
| 5                                                                                                                             | виды сопряжений в технике                                                                                                                                        | +                                    | +           |             |             |
| 6                                                                                                                             | размерные цепи и методы их расчета                                                                                                                               |                                      |             |             | +           |
| 7                                                                                                                             | единую систему нормирования и стандартизации показателей точности                                                                                                | +                                    |             |             |             |
| 8                                                                                                                             | нормирование отклонений формы и расположения поверхностей                                                                                                        |                                      | +           |             |             |
| 9                                                                                                                             | нормирование микронеровностей поверхностей деталей                                                                                                               |                                      |             | +           |             |
|                                                                                                                               | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                    |                                      |             |             |             |
| 10                                                                                                                            | составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала                                                                                  | +                                    |             |             |             |
| 11                                                                                                                            | определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей                                                              | +                                    |             |             |             |
| 12                                                                                                                            | пользоваться штангенциркулем и микрометром                                                                                                                       | +                                    |             |             |             |
| 13                                                                                                                            | по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали                                                                       |                                      | +           |             |             |
| 14                                                                                                                            | рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации.                                                   | +                                    |             |             |             |
|                                                                                                                               | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                  |                                      |             |             |             |
| 15                                                                                                                            | навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.                                                                         | +                                    | +           | +           | +           |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                                                                  |                                      |             |             |             |
|                                                                                                                               | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                                                     | <b>Код и наименование индикатора</b> |             |             |             |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | достижения ПК                                                                                                                                       |   |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 16 | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса                                                                                                                                                                       | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса                                        |   | + | + |   |
| 17 | ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и технического контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством                                                    | ПК-3.2 Использует современные методы и технологии измерений, контроля и испытаний                                                                   | + | + | + | + |
| 18 | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | ПК-4.1 Участвует в процессе разработки стандартов, методических и нормативных материалов и технической документации                                 | + | + | + | + |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4.2 Применяет установленные стандарты и нормы при выполнении проектных и практических работ, а также при контроле за соблюдением этих требований |   |   |   |   |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

| № п./п. | № раздела дисциплины | Примерные темы практических занятий                                | Часы |
|---------|----------------------|--------------------------------------------------------------------|------|
| 1       | 1.1                  | Точность деталей, узлов и механизмов                               | 5    |
| 2       | 1.2                  | Виды сопряжений в технике                                          | 5    |
| 3       | 1.3                  | Единая система нормирования и стандартизации показателей точности. | 5    |
| 4       | 2.1-2.3              | Классификация отклонений геометрических параметров деталей.        | 5    |
| 5       | 3.1-3.2              | Нормирование микронеровностей поверхности деталей                  | 6    |
| 6       | 4.1                  | Расчет кинематических цепей                                        | 6    |

### 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрен.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- подготовка реферата по индивидуально заданной проблеме дисциплины.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферативно-аналитической работы (максимальная оценка 100 баллов)

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

*Перечень примерных тем:*

1. Влияние отклонений формы поверхностей на размер деталей.
2. Влияние взаимного расположения поверхностей на размер деталей.
3. Деталь, как совокупность точных объемов, имеющих различные поверхности.
4. Принцип прилегающих прямых при нормировании отклонений форм деталей
5. Основы принципа прилегающих поверхностей при оценке отклонений форм деталей.

6. Принцип прилегающих поверхностей и профилей при оценке взаимного расположения поверхностей деталей.
7. Определения прилегающих плоскостей, окружностей, цилиндров и отклонения от них.
8. Отклонения от цилиндричности для систем отверстие-вал.
9. Частные случаи отклонения форм деталей от цилиндричности.
10. Отклонение от плоскостности и их частные случаи.

## **8.2. Примерные вопросы для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы и один реферат. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет по 20 баллов за каждую, 20 баллов за реферат и 40 баллов за контрольную работу 3.

### **Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

1. Перечислить точности четырех геометрических параметров элементов деталей в машиностроении.
2. Классификация поверхностей в машиностроении.
3. Классификация размеров в машиностроении и их определение.
4. Назвать основные причины появления погрешностей геометрических параметров элементов деталей.
5. Показать графическое обозначение отклонений размеров допусков и других параметров точности.
6. Дать определение посадок трех видов.
7. Дать определение допуска на посадку. Что такое основная деталь.
8. Дать определение посадки в системе вала и показать это графически.
9. Определение посадки в системе отверстие и ее геометрическое изображение.
10. Обозначение на чертеже основных отклонений качества, преимущества отклонения в той или другой системе.

### **Раздел 3 и 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

1. Система нормирования отклонений формы. Основные понятия и определения.
2. Отклонение от цилиндричности.
3. Отклонение от плоскости.
4. Нормирование расположения поверхностей деталей.
5. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.
6. Прилегающая плоскость.
7. Прилегающая прямая.
8. Прилегающий цилиндр.
9. Отклонение от овальности.
10. Частный случай отклонения от овальности.

### **Раздел 1 - 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 20 баллов за вопрос.**

1. Перечислить точности четырех геометрических параметров элементов деталей в машиностроении.
2. Классификация поверхностей в машиностроении.
3. Классификация размеров в машиностроении и их определение.
4. Назвать основные причины появления погрешностей геометрических параметров элементов деталей.

5. Дать определение допуска на посадку. Что такое основная деталь.
6. Дать определение посадки в системе вала и показать это графически.
7. Определение посадки в системе отверстие и ее геометрическое изображение.
8. Обозначение на чертеже основных отклонений качества, преимущества отклонения в той или другой системе.
9. По обозначениям на чертеже дать характеристику соединения, указать систему соединения, указать точность изготовления детали ссылаясь на указанный квалитет.
10. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература.**

#### **А) Основная литература:**

1. Леонов О. А., Вергазова Ю. Г. Взаимозаменяемость: учебник. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 208 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130491>
2. Третьяк Л. Н., Вольнов А. С. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие для вузов. – М.: Юрайт, 2022. – 362 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/493604>
3. Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрин Н. Ю., Кондратенко В. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 356 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/208667>

#### **Б) Дополнительная литература:**

1. Мельников А. С., Тамаркин М. А., Тищенко Э. Э., Азарова А. И. Научные основы технологии машиностроения: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 420 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/213029>
2. Тимирязев В. А., Схиртладзе А. Г., Солнышкин Н. П., Дмитриев С. И. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211652>
3. ГОСТ Р 50056-92 Основные нормы взаимозаменяемости. Зависимые допуски формы, расположения и координирующих размеров. Основные положения по применению. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200026052>
4. ГОСТ Р 53089-2008 (ИСО 5458:1998) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Установление позиционных допусков. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200068741>
5. ГОСТ Р 53090-2008 (ИСО 2692:2006) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Требования максимума материала, минимума материала и взаимодействия. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200068740>
6. ГОСТ Р 53442-2015 (ИСО 1101:2012) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Установление геометрических допусков. Допуски

формы, ориентации, месторасположения и биения. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123255>

7. ГОСТ 2.307-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Нанесение размеров и предельных отклонений. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200086238>

8. ГОСТ 2.308-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Указания допусков формы и расположения поверхностей. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200086239>

9. ГОСТ 2.309-73 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения шероховатости поверхностей. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005419>

10. ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003160>

11. ГОСТ 6636-69 Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004377>

12. ГОСТ 8032-84 (СТ СЭВ 3961-83) Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200009578>

13. ГОСТ 14140-81 (СТ СЭВ 637-77) Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012211>

14. ГОСТ 16085-80 Калибры для контроля расположения поверхностей. Допуски. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200020392>

15. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005367>

16. ГОСТ 24643-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012213>

17. ГОСТ 25142-82 (СТ СЭВ 1156-78) Шероховатость поверхности. Термины и определения. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200008348>

18. ГОСТ 25346-2013 Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Общие положения, допуски, отклонения и посадки.

19. ГОСТ 25347-2013 (ISO 286-2:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200108842>

20. ГОСТ 30893.1-2002 (ИСО 2768-1-89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032262>

21. ГОСТ 30893.2-2002 (ИСО 2768-2-89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032263>

22. ГОСТ 31254-2004 (ИСО 14660-1:1999, ИСО 14660-2:1999) Основные нормы взаимозаменяемости. Геометрические элементы. Общие термины и определения. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200039087>

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [www.gost.ru](http://www.gost.ru).

Научно-технические журналы:

- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. компьютерные презентации интерактивных лекций;
2. банк тестовых заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет

### **11.2. Учебно-наглядные пособия**

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки               | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                                                           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## **14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**



| Наименование разделов                                                      | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки             |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки  | <p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации;</li> <li>– понятие о взаимозаменяемости и ее видах;</li> <li>– понятие о точности деталей, узлов и механизмов;</li> <li>– понятие о допусках и посадках; виды сопряжений в технике;</li> <li>– единую систему нормирования и стандартизации показателей точности.</li> </ul> <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала;</li> <li>– определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей;</li> <li>– пользоваться штангенциркулем и микрометром;</li> <li>– рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации.</li> </ul> <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.</li> </ul> | Оценка за контрольная работа №1, №3, реферат |
| <b>Раздел 2.</b> Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей | <p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации;</li> <li>– понятие о допусках и посадках; виды сопряжений в технике;</li> <li>– нормирование отклонений формы и расположения поверхностей.</li> </ul> <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали</li> </ul> <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка за контрольная работа №1, №3, реферат |
| <b>Раздел 3.</b> Нормирование микронеровностей поверхностей                | <p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оценка за контрольная работа №2, №3, реферат |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| деталей                             | зарубежный опыт в области стандартизации;<br>– нормирование микронеровностей<br>поверхностей деталей<br><u>Владеет:</u><br>– навыками расчета основных параметров в<br>курсе Взаимозаменяемость и нормирование<br>точности. |                                                    |
| <b>Раздел 4. Размерные<br/>цепи</b> | <u>Знает:</u><br>– размерные цепи и методы их расчета<br><u>Владеет:</u><br>– навыками расчета основных параметров в<br>курсе Взаимозаменяемость и нормирование<br>точности.                                                | Оценка за<br>контрольная работа<br>№2, №3, реферат |

## 15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Взаимозаменяемость и нормирование точности»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 «Стандартизация и метрологи»**  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**  
**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                           |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Квалиметрия»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена старшим преподавателем кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Р.В. Графушиным

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Квалиметрия» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области высшей математики, метрологии, методов и средств измерений, испытаний и контроля.

**Цель дисциплины** – изучение принципов измерения и оценки качества в сочетании с проблемой управления качеством.

### **Задачи дисциплины:**

- освоение методов и средств квалиметрической экспертизы и на ее основе оценки уровня качества объектов контроля и управления;

- изучение методов отбора экспертов, работы с экспертами и обработки значений экспертных оценок для их использования в работах по управлению качеством.

Дисциплина «Квалиметрия» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>                      |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br>ОТФ<br>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br>ТФ |
|                                                                                                   |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов</p> <p>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации</p> <p>ОТФ</p> |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            | <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ<br/>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Разработка новых и актуализация действующих стандартов и других нормативных документов по стандартизации, сертификации и управлению качеством | Стандарты и нормативные документы | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | <p>ПК-4.1 Участвует в процессе разработки стандартов, методических и нормативных материалов и технической документации</p> | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ<br/>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса<br/>(уровень квалификации – 5)<br/>ТФ</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг</p> <p>(уровень квалификации – 5)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>документации в области обеспечения единства измерений ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6) ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия (уровень квалификации – 6) ТФ</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации</p> |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные понятия квалиметрии;
- основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг);
- способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости.

*Уметь:*

- произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.

*Владеть:*

- навыками оценки уровня качества и конкурентоспособности продукции.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины |             |             |
|----------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
|                                                    | ЗЕ               | Акад.<br>ч. | Астр.<br>ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>3</b>         | <b>108</b>  | <b>81</b>   |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,33</b>      | <b>48</b>   | <b>36</b>   |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>1,33</b>      | <b>48</b>   | <b>36</b>   |
| Лекции                                             | 0,44             | 16          | 12          |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44             | 16          | 12          |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,89             | 32          | 24          |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,89             | 32          | 24          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>1,67</b>      | <b>60</b>   | <b>45</b>   |
| Контактная самостоятельная работа                  | 1,67             | 0,2         | 0,15        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                  | 59,8        | 44,85       |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>зачет</b>     |             |             |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                       | Академ. часов |                                                           |             |                                                           |               |                                                           |                |
|----------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|----------------|
|          |                                         | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг.<br>(при<br>налич<br>ии) | Лек-<br>ции | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг.<br>(при<br>наличи<br>и) | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг.<br>(при<br>наличи<br>и) | Сам.<br>работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Основы квалитметрии</b>    | <b>36</b>     | <b>16</b>                                                 | <b>6</b>    | <b>6</b>                                                  | <b>10</b>     | <b>10</b>                                                 | <b>20</b>      |
| 1.1      | Общие сведения о квалитметрии           | 8             | 4                                                         | 2           | 2                                                         | 2             | 2                                                         | 4              |
| 1.2      | Основные методы квалитметрии            | 28            | 12                                                        | 4           | 4                                                         | 8             | 8                                                         | 16             |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Оценка уровня качества</b> | <b>46</b>     | <b>26</b>                                                 | <b>8</b>    | <b>8</b>                                                  | <b>18</b>     | <b>18</b>                                                 | <b>20</b>      |
| 2.1      | Основы технологии квалитметрии          | 18            | 8                                                         | 2           | 2                                                         | 6             | 6                                                         | 10             |
| 2.2      | Экспертная оценка качества              | 28            | 18                                                        | 6           | 6                                                         | 12            | 12                                                        | 10             |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Актуальные проблемы</b>    | <b>26</b>     | <b>6</b>                                                  | <b>2</b>    | <b>2</b>                                                  | <b>4</b>      | <b>4</b>                                                  | <b>20</b>      |
| 3.1      | Актуальные проблемы квалитметрии        | 26            | 6                                                         | 2           | 2                                                         | 4             | 4                                                         | 20             |
|          | <b>ИТОГО</b>                            | <b>108</b>    | <b>48</b>                                                 | <b>16</b>   | <b>16</b>                                                 | <b>32</b>     | <b>32</b>                                                 | <b>60</b>      |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Основы квалиметрии**

#### **1.1. Общие сведения о квалиметрии**

Основные понятия и определения в области качества продукции, основная квалиметрическая терминология. Квалиметрия: история возникновения, принципы, задачи и современное состояние в стране и за рубежом. Взаимосвязь квалиметрии с разными науками. Разновидности направлений квалиметрии.

#### **1.2. Основные методы квалиметрии**

Точный, упрощенный, приближенный, экспертный, аналитический, смешанный методы. Их достоинства и недостатки. Квалиметрические шкалы. Определение и описание ситуации оценивания. Алгоритм квалиметрической оценки. Классификация показателей качества. Разработка методики оценивания качества. Правила разработки методики оценки качества.

### **Раздел 2. Оценка уровня качества**

#### **2.1. Основы технологии квалиметрии**

Построение дерева свойств. Требования к дереву свойств. Правила построения дерева и поддерева свойств. Выявление оцениваемых показателей. Определение коэффициентов весомости. Определение эталонных и браковочных значений показателей. Классификации методов оценки качества. Оценка качества по важнейшему и обобщенному показателям. Дифференциальный, комплексный, смешанный и интегральный методы оценки качества. Оценка качества по экономической эффективности.

#### **2.2. Экспертная оценка качества**

Особенности технологии экспертной оценки качества. Экспертные оценки в квалиметрии. Недостатки и возможные ошибки экспертного оценивания. Отбор экспертов. Виды анкетирования. Экспертная оценка с помощью метода ранжирования. Парное сопоставление в экспертном методе. Обработка данных экспертизы.

### **Раздел 3. Актуальные проблемы**

#### **3.1. Актуальные проблемы квалиметрии**

Количество свойств, которые необходимо учитывать. Назначение эталона. Погрешность оценки свойств качества. Оценка качества и параметр времени.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                             | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                | Раздел 1                                                                                                            | Раздел 2 | Раздел 3 |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|---|
|                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     |          |          |   |
| 1                                                                                                                             | основные понятия квалитметрии                                                                                                                                                                                                                                                                   | +                                                                                                                   |          |          |   |
| 2                                                                                                                             | основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг)                                                                                                                                                                                                                   | +                                                                                                                   | +        |          |   |
| 3                                                                                                                             | способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     | +        | +        |   |
|                                                                                                                               | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     |          |          |   |
| 4                                                                                                                             | произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта                                                                                                                                             | +                                                                                                                   | +        | +        |   |
|                                                                                                                               | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |          |          |   |
| 5                                                                                                                             | навыками оценки уровня качества продукции                                                                                                                                                                                                                                                       | +                                                                                                                   | +        | +        |   |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |          |          |   |
|                                                                                                                               | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>                                                                  |          |          |   |
| 6                                                                                                                             | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса                                                                                                                                                                       | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса        | +        | +        | + |
| 7                                                                                                                             | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | ПК-4.1 Участвует в процессе разработки стандартов, методических и нормативных материалов и технической документации | +        | +        |   |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия.

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                             | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1.1                  | Входной контроль остаточных понятий, знаний, умений по разделам дисциплин, являющимися пререквизитами дисциплины «Квалиметрия».<br>Качество продукции. Общие сведения о квалиметрии.                  | 2    |
| 2     | 1.2                  | Классификация промышленной продукции и номенклатура показателей качества. Выбор номенклатуры показателей назначения, надежности, технологичности для оценки технического уровня и качества продукции. | 4    |
| 3     | 1.2                  | Выбор номенклатуры показателей ремонтпригодности, безопасности, унификации, транспортабельности для оценки технического уровня и качества продукции                                                   | 4    |
| 4     | 2.1                  | Построение многоуровневой структуры показателей качества. Построения дерева и поддерева свойств                                                                                                       | 2    |
| 5     | 2.1                  | Определение качества продукции дифференциальным, комплексным и смешенным методом.                                                                                                                     | 2    |
| 6     | 2.1                  | Метод интегральной оценки уровня качества технических изделий.                                                                                                                                        | 2    |
| 7     | 2.2                  | Определение коэффициентов весомости показателей качества с помощью ранжированных рядов.                                                                                                               | 2    |
| 8     | 2.2                  | Определение коэффициентов весомости показателей качества с помощью экспертного метода                                                                                                                 | 3    |
| 9     | 2.2                  | Определение качественного состава экспертной комиссии                                                                                                                                                 | 3    |
| 10    | 2.2                  | Метод попарного сопоставления объектов.                                                                                                                                                               | 2    |
| 11    | 2.2                  | Метод полного попарного сопоставления                                                                                                                                                                 | 2    |
| 12    | 3.1                  | Назначение эталона. Погрешность оценки свойств качества.                                                                                                                                              | 2    |
| 13    | 3.1                  | Поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса и аналитический разбор научной публикации                                              | 2    |

### 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ.



Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы**

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено три контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 составляет по 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 составляет 60 баллов.

#### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.**

Контрольная работа № 1. Формирование единичных показателей качества. Выбор номенклатуры показателей назначения для оценки технического уровня и качества продукции:

– определение качества продукции дифференциальным, интегральным и комплексным методом:

1. В автосалон “Полюс-авто” были поставлены автомобили: А и В. Данные для автомобилей, соответственно: вероятность безотказной работы двигателя – 0,8; 0,49; вероятность безотказной работы ходовой части – 0,59; 0,52; разгон (секунд до 100км/ч) – 17; 17; экологический выброс ( $\text{г/м}^3$ ) – 30; 45; цена (тыс. уе) – 6,5; 6,7; вибрация (Дб) – 18; 19,6. Определить уровень качества оцениваемого образца (А), если ваша задача продажа автомобиля.

2. В автосалон “Полюс-авто” были поставлены автомобили: А, В. Данные для автомобилей, соответственно: вероятность безотказной работы двигателя – 0,54; 0,75; вероятность безотказной работы ходовой части – 0,62; 0,56; разгон (секунд до 100км/ч) – 18,8; 35,5; экологический выброс ( $\text{г/м}^3$ ) – 41; 30; цена (тыс. уе) – 8; 7,91; вибрация (Дб) – 6,2; 12. Определить средний взвешенный арифметический показатель качества образца (А), если ваша задача покупка автомобиля. Коэффициенты весомости равны – 0,1; 0,35; 0,2; 0,05; 0,1; 0,2. Сделать выводы.

3. Рассчитать интегральный показатель уровня качества нового упаковочного автомата.

| Наименование показателей      | Вариант |
|-------------------------------|---------|
|                               | 1       |
| Стоймость оборудования, тыс.р | 17      |
| а) исследуемый                | 20      |
| б) базовый                    |         |

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Срок эксплуатации, лет                              | 12  |
| а) исследуемый                                      | 13  |
| б) базовый                                          |     |
| Производительность, т/сут                           | 7   |
| а) исследуемый                                      | 8   |
| б) базовый                                          |     |
| Стоймость 1т продукта, р                            | 800 |
| а) исследуемый                                      | 700 |
| б) базовый                                          |     |
| Время простоев, %                                   | 6   |
| а) исследуемый                                      | 7   |
| б) базовый                                          |     |
| Среднегодовые затраты на эксплуатацию, тыс.р.       | 2,0 |
| а) исследуемый                                      | 3,5 |
| б) базовый                                          |     |
| Затраты на эксплуатацию за весь срок службы, тыс.р. | 12  |
| а) исследуемый                                      | 15  |
| б) базовый                                          |     |
| Количество дней работы в году                       | 340 |
| а) исследуемый                                      | 350 |
| б) базовый                                          |     |

– оценка уровня качества разнородной продукции. Определение индексы качества продукции:

4. Цех выпускает автомобильные шины двух типов. Нужно оценить уровень их качества в текущем интервале времени. Показатель качества – ходимость шин в тыс. км. За базовое значение принимается значение ходимости шин, выпущенных в прошлом году:

| Типы шин | Ходимость тыс.км. |             | Кол-во шин.<br>шт. | Опт.цена, руб |
|----------|-------------------|-------------|--------------------|---------------|
|          | базовая           | оцениваемая |                    |               |
| 1        | 40                | 50          | 7                  | 30            |
| 2        | 30                | 45          | 20                 | 20            |

5. Предприятие выпускает продукцию видов А, Б и В. В каждый её вид входит продукция 1 и 2 сортов с соответствующей ценой:

| Сорт | Вид А |      | Вид Б |      | Вид В |      |
|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|      | N     | Цена | N     | Цена | N     | Цена |
| 1    | 60    | 11   | 40    | 17   | 40    | 8    |
| 2    | 50    | 9    | 50    | 13   | 45    | 5    |

## Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Контрольная работа № 2. Определение коэффициентов весомостей различными методами.

1. Определите коэффициенты весомости показателей качества с помощью ранжированных рядов.

| Эксперт | Вариант 1 |    |    |    |    |    |    |
|---------|-----------|----|----|----|----|----|----|
| №1      | Q5        | Q3 | Q2 | Q1 | Q6 | Q4 | Q7 |

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| №2 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 |
| №3 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q1 |
| №4 | Q1 | Q2 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q3 |
| №5 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q6 | Q5 | Q7 |

2. Мнение экспертов о шести объектах экспертизы выражены следующим образом, как показано в таблицах. По сумме предпочтений каждого объекта экспертизы построить итоговый ранжированный ряд, определить весомость каждого объекта по данным табл.

| Номера объектов экспертизы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1                          | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2                          |   | X | 3 | 4 | 2 | 2 |
| 3                          |   |   | X | 3 | 3 | 3 |
| 4                          |   |   |   | X | 5 | 6 |
| 5                          |   |   |   |   | X | 6 |
| 6                          |   |   |   |   |   | X |

| Номера объектов экспертизы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1                          | X | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 2                          |   | X | 3 | 4 | 2 | 2 |
| 3                          |   |   | X | 3 | 3 | 3 |
| 4                          |   |   |   | X | 5 | 6 |
| 5                          |   |   |   |   | X | 6 |
| 6                          |   |   |   |   |   | X |

### Раздел 3. Примеры тем докладов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 60 баллов.

Контрольная работа № 3. Подготовка докладов по индивидуально заданной проблеме курса.

Перечень тем докладов:

1. Квалиметрия в управлении качеством
2. Квалиметрия как наука
3. Проблемы квалиметрических методов в оценке показателей
4. Связь квалиметрии с другими областями научных знаний.
5. Объекты квалиметрии

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература.

#### А. Основная литература

1. Юдин С. В., Юдин А.С. Управление качеством: теоретические основы и практические рекомендации. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 340 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: [e.lanbook.com/book/346463](http://e.lanbook.com/book/346463)
2. Леонов О. А., Темасова Г. Н., Вергазова Ю. Г. Управление качеством: учебник. – 6-е изд., стер. – С-Пб: Лань, 2025. – 188 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/496001>

3. Лысенков А. И., Пацовская Л. А. Особенности оценки и управления качеством систем: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 188 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/439892>

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Ниметулаева Г. Ш., Люманов Э. М., Добролюбова М. Ф. Безопасность промышленной продукции: учебное пособие. – С-Пб: Лань, 2022. – 124 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212804>

2. Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрина Н. Ю., Кондратенко В. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. – 5-е изд., стер. – С-Пб: Лань, 2025. – 356 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/461120>

3. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-15467-79>

4. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200005367>

5. ГОСТ Р 27.102-2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200181141>

6. ГОСТ 27.202-83 Надежность в технике (ССНТ). Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200010703>

7. ГОСТ 2.116-84 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Карта технического уровня и качества продукции // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200001995>

#### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– научной электронной библиотеки: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Научно-технические журналы:

– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с рабочим учебным планом занятия по дисциплине «Квалиметрия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия**

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| № п/п | Наименование программного продукта             | Реквизиты договора поставки           | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии |
|-------|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                        |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                  |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                  | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих           |                                  |

|   |                                                                                         |                                           |                                                |                                                                                            |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                         |                                           | станциях                                       |                                                                                            |
| 4 | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов               | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                | Формы и методы контроля и оценки |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основы квалиметрии</b> | <i>Знает</i> основные понятия квалиметрии, основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг), способы выявления оцениваемых показателей качества, определения | Оценка за контрольную работу №1  |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                         | <p>их значений и значений коэффициентов весомости.</p> <p><i>Умеет</i> произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.</p> <p><i>Владеет</i> навыками оценки уровня качества продукции</p>                                                                                                                                                             |                                  |
| <b>Раздел 2.</b> Оценка уровня качества | <p><i>Знает</i> основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг), способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости.</p> <p><i>Умеет</i> произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.</p> <p><i>Владеет</i> навыками оценки уровня качества продукции</p> | Оценка за контрольную работу № 2 |
| <b>Раздел 3.</b> Актуальные проблемы    | <p><i>Умеет</i> произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.</p> <p><i>Владеет</i> навыками оценки уровня качества продукции</p>                                                                                                                                                                                                                    | Оценка за контрольную работу № 3 |

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Квалиметрия»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 «Стандартизация и метрологи»**  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**  
**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                           |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Международные стандарты управления качеством»**

**Направление подготовки**  
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

**Профиль**  
«Стандартизация и сертификация»

**Квалификация: «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена к.т.н., доцентом каф. инновационных материалов и защиты от коррозии Х.А. Невмятуллиной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии

---

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Международные стандарты управления качеством» относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: «Метрология», «Техническое регулирование и стандартизация», «Основы экономики и управления производством».

**Цель дисциплины** - изучение принципов построения систем менеджмента качества (СМК) организаций на основе положений национальных и международных стандартов ИСО серий 9000, 10000, 14000, а также стратегии всеобщего управления качеством (Total Quality Management – TQM).

### **Задачи дисциплины**

- изучение законодательной базы деятельности по стандартизации;
- ознакомление с историей создания и структурой, руководящими органами международных и национальных организаций по стандартизации; изучение взаимодействия международных и национальных организаций по стандартизации, рассмотрение проблем гармонизации стандартов и международной деятельности Росстандарта;
- изучение вновь вводимых стандартов в области наукоемких технологий, социальной сферы, ознакомление с проектами стандартов и технических регламентов.

Дисциплина **«Международные стандарты управления качеством»** преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.3

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология**

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)<br>Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                     |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия   | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ</p> <p>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br/>ТФ</p> <p>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> |
|                                                                                                   |                                       |                                                                                                                           | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                 |                              |                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 |                              |                                                    |                                                                             | Профессиональный стандарт 40.060<br>"Специалист по сертификации и<br>подтверждению соответствия",<br>утвержден Приказом Минтруда России<br>от 16.09.2022 N 575н<br>ОТФ<br>В. Организация процедуры сертификации<br>и подтверждения соответствия<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>В/01.6 Подготовка к сертификации и<br>подтверждению соответствия<br>В/02.6 Ведение учета и составление<br>отчетов о деятельности по сертификации<br>и подтверждению соответствия с<br>использованием средств и технологий<br>цифровизации<br>В/03.6 Внедрение стандартов и<br>технических условий в организации<br>ОТФ<br>С. Проведение процедуры сертификации,<br>подтверждения соответствия и<br>инспекционного контроля<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>С/01.6 Выполнение работ по<br>сертификации и подтверждению<br>соответствия |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b> |                              |                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Практическое освоение современных методов контроля,                             | Методы и средства измерений, | ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому | ПК-3.3 Применяет методы управления качеством в метрологической деятельности | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                            |                      |                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| измерений, испытаний и управление качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств | испытаний и контроля | обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством |  | <p>опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ<br/>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н<br/>ОТФ<br/>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (уровень квалификации – 5)</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/03.5 Поверка (калибровка) средств</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>В/06.5 Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | Профессиональный стандарт 40.060<br>"Специалист по сертификации и<br>подтверждению соответствия",<br>утвержден Приказом Минтруда России<br>от 16.09.2022 N 575н<br>ОТФ<br>В. Организация процедуры сертификации<br>и подтверждения соответствия<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>В/03.6 Внедрение стандартов и<br>технических условий в организации<br>ОТФ<br>С. Проведение процедуры сертификации,<br>подтверждения соответствия и<br>инспекционного контроля<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>С/01.6 Выполнение работ по<br>сертификации и подтверждению<br>соответствия |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- основные принципы современного менеджмента качества;
- структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;
- порядок создания и внедрения СМК на предприятии;

*уметь:*

- пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;
- документировать процессы СМК;
- проводить анализ документации на соответствие требованиям стандартов;

*владеть:*

– • практическими навыками разработки проектов документов СМК: руководства по качеству, документированных процедур и инструкций и т.п.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                             | Объем дисциплины |                |          |
|------------------------------------------------|------------------|----------------|----------|
|                                                | ЗЕ               | Акад. ч.       | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | <b>4</b>         | <b>144</b>     | 108      |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 1,33             | 48             | 36       |
| Лекции                                         | 0,44             | <b>16</b>      | 12       |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,89             | <b>32</b>      | 24       |
| в том числе в форме практической подготовки    | 0,89             | 32             | 24       |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | 1,67             | <b>60</b>      | 45       |
| Контактная самостоятельная работа              | 0,00             | 0              | 0        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,67             | 60             | 45       |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1,00             | 36             | 27       |
| Контактная работа – промежуточная аттестация   | 0,01             | 0,3            | 0,2      |
| Подготовка к экзамену                          | 0,99             | 35,7           | 26,8     |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                 |                  | <b>Экзамен</b> |          |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                             | Академ. часов |               |          |               |                                                 |                |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|----------|---------------|-------------------------------------------------|----------------|
|           |                                                                                                               | Всего         | Прак.<br>зан. | Лекции   | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме пр.<br>подг. (при<br>наличии) | Сам.<br>работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Международные стандарты систем менеджмента.</b>                                                  | <b>26</b>     | <b>10</b>     | <b>4</b> | <b>10</b>     | <b>10</b>                                       | <b>12</b>      |
| 1.1       | 1.1. Основные положения и терминология. Применение стандартов ИСО в РФ.                                       | 7             | 2             | 1        | 2             | 2                                               | 4              |
| 1.2       | 1.2. Стандарты ИСО серии 9000. серии 10000                                                                    | 10            | 4             | 2        | 4             | 4                                               | 4              |
| 1.3       | 1.3. Интегрированные системы менеджмента.                                                                     | 9             | 4             | 1        | 4             | 4                                               | 4              |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. . Основные элементы систем качества по стандартам ИСО серии 9000</b>                             | <b>46</b>     | <b>10</b>     | <b>6</b> | <b>10</b>     | <b>10</b>                                       | <b>30</b>      |
| 2.1       | 2.1 Концепция риск-ориентированное мышление. Руководство и лидерство. Внешняя и внутренняя среда организации. | 16            | 4             | 2        | 4             | 4                                               | 10             |
| 2.2       | 2.2 Процессы жизненного цикла продукции                                                                       | 14            | 2             | 2        | 2             | 2                                               | 10             |
| 2.3       | 2.3. Оценка результатов деятельности и их улучшение                                                           | 16            | 4             | 2        | 4             | 4                                               | 10             |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Внедрение, функционирование и сертификация систем качества</b>                                   | <b>36</b>     | <b>12</b>     | <b>6</b> | <b>12</b>     | <b>12</b>                                       | <b>18</b>      |
| 3.1       | Документирование системы менеджмента качества                                                                 | 12            | 4             | 2        | 4             | 4                                               | 6              |
| 3.2       | Порядок внедрения и принципы функционирования систем качества                                                 | 12            | 4             | 2        | 4             | 4                                               | 6              |
| 3.3       | Сертификация системы качества                                                                                 | 12            | 4             | 2        | 4             | 4                                               | 6              |
|           | Экзамен                                                                                                       | 36            |               |          |               |                                                 |                |
|           | Итого                                                                                                         | 144           | 32            | 16       | 32            | 32                                              | 60             |

## Раздел 1. Международные стандарты систем менеджмента

1.1. Основные положения и терминология. Применение стандартов ИСО в РФ.

1.2. Стандарты ИСО серии 9000.

1.3. Интегрированные системы менеджмента. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000, 22000. Стандарты OHSAS 18000. Значение интегрированных систем менеджмента в современной экономике.

## Раздел 2. Основные элементы систем качества по стандартам ИСО серии 9000

2.1 Концепция риск-ориентированное мышление. Руководство и лидерство. Внешняя и внутренняя среда организации.

2.2. Процессы жизненного цикла продукции

Основные процессы: разработка продукции, внутреннее материально-техническое снабжение, изготовление продукции, маркетинг, техническое обслуживание продукции. Вспомогательные процессы: документирование, управление конфигурацией, верификация, валидация. Организационные процессы: управление, создание инфраструктуры, обучение, адаптация.

2.3. Оценка результатов деятельности и их улучшение.

Измерение и мониторинг. Факторы, определяющие выбор методов измерения. Измерение и анализ процессов. Самооценка организации. Управление несоответствующей продукцией. Постоянное улучшение. Методы непрерывного улучшения процессов.

## Раздел 3. Внедрение, функционирование и сертификация систем качества

3.1. Документирование системы менеджмента качества

Документооборот организации. Нормативно-методическая база. Назначение документации системы менеджмента качества, требования к документации. Иерархия документов системы качества. Основные документы: политика в области качества, руководство по качеству.

3.2. Порядок внедрения и принципы функционирования систем качества

Мероприятия по освоению предприятием системы менеджмента качества. Трудности внедрения систем качества в отечественной экономике. Принципы функционирования: принцип направленного повышения качества, принцип стимулирования качества, принцип непрерывности и системности контроля и т.д. Функциональная матрица распределения ответственности.

3.3. Сертификация системы качества

Принципы и цели сертификации. Этапы сертификации: предсертификационный этап; предварительная оценка системы качества; проверка и оценка системы качества в организации; инспекционный контроль за сертифицированной системой качества. Побудительные мотивы сертификации систем качества.

### 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                       |             |             |             |
| 1 | основные принципы современного менеджмента качества;                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                       | +           | +           | +           |
| 2 | структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | +           | +           | +           |
| 3 | порядок создания и внедрения СМК на предприятии                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       | +           | +           | +           |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                       |             |             |             |
| 4 | пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                       | +           | +           | +           |
| 5 | документировать процессы СМК;                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                       | +           | +           | +           |
| 6 | проводить анализ документации на соответствие требованиям стандартов;                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                       | +           | +           | +           |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |             |             |             |
| 7 | практическими навыками разработки проектов документов СМК;                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       | +           | +           | +           |
| 8 | навыками составления руководства по качеству,                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                       | +           | +           | +           |
| 9 | навыками оформления документированных процедур в рамках СМК.                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                       | +           | +           | +           |
|   | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>                                                                                                                                                                                    |             |             |             |
|   | ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса                                                                                                                   | ПК- 1.2      Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия<br>ПК-1.3      Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса | +           | +           | +           |
|   | ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством | ПК-3.3      Применяет методы управления качеством в метрологической деятельности                                                                                                                                                      | +           | +           | +           |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

| №<br>п./п | № раздела<br>дисциплин<br>ы | Примерные темы практических занятий                                                                                                                                            | Часы |
|-----------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1         | 1.1                         | Сравнение версий стандарта ИСО 9000 2008 и 2015 гг.<br>Анализ новых положений стандарта                                                                                        | 2    |
| 2         | 1.2                         | Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000, 22000.                                                                                                                      | 4    |
| 3         | 1.3                         | Значение интегрированных систем менеджмента в современной экономике                                                                                                            | 4    |
| 4         | 2.1                         | ГОСТ Р ИСО 10014-2015 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества.                                                                | 4    |
| 5         | 2.2                         | Национальная стандартизация. Виды документов, их обозначение, порядок принятия: BSI, DIN, NIST, ANSI, NACE.                                                                    | 2    |
| 6         | 2.3                         | Кодекс Alimentarius. ВОЗ, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. IUPAC. МБМВ, МОЗМ. Гармонизация стандартов.                                                | 4    |
| 7         | 3.1                         | ГОСТ Р 40.003-2005 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр системы качества. Порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000 | 4    |
| 8         | 3.2                         | ГОСТ Р ИСО 37120-2015. Устойчивое развитие сообщества. Критерии зеленых технологий.                                                                                            | 4    |
| 9         | 3.3                         | Международное и региональное сотрудничество в области стандартизации. Виды документов, их обозначение, порядок принятия: ISO, IEC, ITU, CEN, CENELEC, ETSI, МГС.               | 4    |

Лабораторные занятия не предусмотрены.

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине «Современные проблемы стандартизации»

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена 6 семестр.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферата (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме экзамена.

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Перечень тем рефератов (контрольная точка 3):

1. Роль государства в системе национальной стандартизации (на примере какой-либо страны).
2. Международная стандартизация и безопасность в различных сферах (машиностроение, фармацевтика, продукты питания).
3. Взаимодействие ИСО и МЭК.
4. Современные проблемы стандартизации на постсоветском пространстве.
5. Стандартизация и четвертая промышленная революция.
6. Роль стандартизации в устойчивом развитии.
7. Профессиональные стандарты и их роль в образовательном процессе.
8. Проблемы перевода международных стандартов на русский язык.
9. Роль Росстандарта в МГС.
10. Стандарты в области ресурсосбережения.
11. Проблема отраслевых стандартов.
12. Обзор проектов стандартов по заданной тематике.
13. Стандартизация в странах Африки, Азии и Латинской Америки.
14. Стандартизация в Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН).
15. Деятельность Всемирной торговой организации (ВТО).
16. Инновационные методики работы продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.
17. Деятельность всемирной организации здравоохранения.
18. Внедрение опыта иностранных государств в обеспечения единства измерений.
19. Внедрение стандартов ИСО в практику метрологического обеспечения.
20. Проблемы международного и регионального сотрудничества в области стандартизации.
21. Проблемы гармонизации стандартов.
22. Опыт применения международных, региональных (в том числе межгосударственных) стандартов в России.
23. Современные проблемы стандартизации на постсоветском пространстве.
24. Стандартизация и четвертая промышленная революция.
25. Роль стандартизации в устойчивом развитии.
26. Проблемы перевода международных стандартов на русский язык.
27. История внедрения стандартов ИСО в Российской Федерации.
28. Проблемы международного и регионального сотрудничества в области стандартизации.

29. Проблемы гармонизации стандартов.
30. Порядок осуществления гармонизации стандартов.
31. Порядок разработки модифицированных стандартов.
32. Роль стандартизации в мировой экономике.
33. Основные цели и принципы международной организации по стандартизации.
34. Этапы возникновения международной организации по стандартизации.
35. Виды стандартов в международной системе стандартизации.
36. Межгосударственные стандарты и направления их деятельности.
37. Обзор стандартов серии ИСО 14000.
38. Обзор стандартов серии ИСО 9000.
39. Обзор стандартов серии ИСО 10000.
40. Стратегия всеобщего управления качеством TQM.
41. Опыт применения СМК за рубежом.
42. Цифровизация и стандартизация.
43. Положительный эффект от внедрения СМК на предприятии.
44. Аудит на предприятиях.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

Перечень вопросов для текущего контроля к разделу 1.

1. Стандартизация как научно-техническая деятельность.
2. Цели и принципы стандартизации.
3. Порядок формирования и работа технических комитетов по стандартизации.
4. Актуализация и пересмотр стандартов.
5. Финансирование работ по стандартизации.
6. Стандартизация в инновационных отраслях промышленности.
7. Концепция развития национальной системы стандартизации.
8. Федеральный закон «О стандартизации в РФ».
9. Наиболее динамично развивающиеся области стандартизации в России.
10. Порядок разработки стандартов.
11. Требования к оформлению и содержанию стандартов.
12. основополагающие стандарты.
13. Экспертиза стандартов.
14. Технические регламенты
15. Система общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации.
16. Принципы кодирования.
17. Актуализация и гармонизация классификаторов.
18. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции.
19. Предварительные стандарты.
20. Технические условия, их роль в системе документов по стандартизации.

### **Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

Перечень вопросов для текущего контроля к разделу 2.

1. Международные организации по стандартизации.
2. Взаимодействие организаций по стандартизации.
3. Организация по стандартизации ISO. История создания, современная структура, членство.
4. Организация по стандартизации ISO. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
5. Международная организация по стандартизации. ИЕС. История создания, современная структура, членство.



6. Международная организация по стандартизации. **ИЕС**. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
7. Международная организация по стандартизации **ITU**. История создания, современная структура, членство.
8. Международная организация по стандартизации **ITU**. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
9. Региональные организации по стандартизации.
10. Межгосударственный совет СНГ. История создания, современная структура, членство.
11. Межгосударственный совет СНГ. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение
12. Европейский комитет по стандартизации CEN. История создания, современная структура, членство.
13. Европейский комитет по стандартизации CEN. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
14. Британская организация по стандартизации BSI. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
15. Институт стандартизации Германии DIN. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
16. Американский национальный институт по стандартизации ANSI. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
17. Национальный институт по стандартизации и технологии ASTM. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
18. Ассоциация по стандартизации Финляндии SFS. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
19. Комитет промышленных стандартов Японии JISC. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
20. Международные организации, участвующие в стандартизации.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины во 6 семестре экзамен**

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов,

#### **8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины**

1. Законодательная база деятельности по стандартизации. Цели и принципы стандартизации.
2. Национальные организации по стандартизации
3. Концепция развития национальной системы стандартизации.
4. Система стандартизации США
5. Федеральный закон «О стандартизации в РФ».
6. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Система идентификации, классификации и кодирования информации.
7. Технические регламенты: порядок разработки, принятия и применения.
8. Организации, участвующие в стандартизации (на примере двух-трех организаций.)
9. Международная система стандартизации, ее цели, задачи.
10. Стандарты менеджмента риска внедрения новых технологий.
11. Международная организация по стандартизации ISO.
12. Актуальные проблемы стандартизации в химической отрасли
13. Международная электротехническая комиссия ИЕС.
14. Международный союз электросвязи ITU.

15. Стандартизация в управлении качеством жизни. Задачи и основные показатели.
16. Техническое регулирование в менеджменте устойчивого развития.
17. Проблемы метрологии в аналитической химии
18. Европейские организации по стандартизации
19. Стандарты в области инжиниринга.
20. Проблемы метрологии в социологии и психологии.
21. Стандарты по оценке риска внедрения новых технологий
22. Наиболее перспективные направления развития метрологического обеспечения.
23. Внедрение опыта иностранных государств в обеспечения единства измерений.
24. Внедрение стандартов ИСО в практику метрологического обеспечения.
25. Порядок разработки стандартов.
26. Требования к оформлению и содержанию стандартов.
27. Актуализация и пересмотр стандартов.
28. Финансирование работ по стандартизации.
29. Стандартизация в инновационных отраслях промышленности.
30. Концепция развития национальной системы стандартизации.
31. Цели и принципы стандартизации.
32. Порядок формирования и работа технических комитетов по стандартизации.
33. Федеральный закон «О стандартизации в РФ».
34. Основные понятия стандартизации.
35. Цели и принципы стандартизации.
36. Порядок разработки стандартов.
37. Финансирование работ по стандартизации.
38. Технические комитеты по стандартизации.
39. Направления государственной политики Российской Федерации в сфере стандартизации.
40. Требования к оформлению и содержанию стандартов.
41. Виды документов по стандартизации.
42. Обзор стандартов серии ИСО 9000.
43. Обзор стандартов серии ИСО 10000.
44. Обзор стандартов серии ИСО 14000.
45. Стандарты организаций.
46. Межгосударственные стандарты и направления их деятельности.
47. Технические условия, их роль в системе документов по стандартизации.
48. Порядок осуществления гармонизации стандартов.
49. Порядок разработки модифицированных стандартов.
50. Общие правила применения документов национальной системы стандартизации.
51. Организация по стандартизации ISO.
52. Международная электротехническая комиссия IEC.
53. Международный союз электросвязи ITU.
54. Национальные организации по стандартизации.
55. Система стандартизации США.
56. Европейский комитет по стандартизации CEN.
57. Взаимодействие организаций по стандартизации.
58. Актуальные проблемы стандартизации в химической отрасли.
59. Стандартизация в менеджменте устойчивого развития.
60. Внедрение стандартов ИСО в практику метрологического обеспечения.

#### **8.4. Структура и примеры билетов для экзамена.**

Экзамен по дисциплине «Международные стандарты управления качеством» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><i>«Утверждаю»</i></p> <p style="text-align: center;">_____<br/>(Должность, наименование кафедры)</p> <p style="text-align: center;">_____<br/>(Подпись)      _____<br/>(И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p> | <p style="text-align: center;"><i>Министерство науки и высшего образования РФ</i></p>                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | <p style="text-align: center;"><b>Российский химико-технологический университет<br/>имени Д.И. Менделеева</b></p>                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | <p style="text-align: center;">Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии</p>                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | <p style="text-align: center;"><b>27.03.01 «Стандартизация и метрология»</b><br/>профиль – Стандартизация и сертификация<br/>«МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ»</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Вопрос: Цели и принципы деятельности ИСО.</p> <p>2. Вопрос: Назначение стандартов ИСО серии 10000.</p>                                                                                     |                                                                                                                                                                                 |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для вузов / И. М. Лифиц. — 14-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14208-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]
2. Камардин Н.Б., Суркова И.Ю. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия: учебное пособие. Издательство "Лань". 2023. 240 с.
3. Правила по стандартизации. ПР 50.1.008-2013. Организация и проведение работ по международной стандартизации в Российской Федерации. Дата актуализации: 12.02.2025

#### Б. Дополнительная литература

1. Российская Федерация. Законы: ФЗ № 184 от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании»; ФЗ № 162-ФЗ от 29.06. 2015 г. "О стандартизации в Российской Федерации".
2. Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»
3. Мостовова, Н. А. Принципы сертификации в зарубежных странах [Текст]: учебное пособие / Н.А. Мостовова; Ред. В.М. Аристов. - М.: РХТУ. Издат. центр, 2001. 28 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### Научно-технические журналы:

- Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
- Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

#### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 559 436 экз.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Современные проблемы стандартизации» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплект презентаций к лекционным курсам.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям; справочные материалы в печатном и электронном виде

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения**

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе:

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки               | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                                                           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                          | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки                                               |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Международные стандарты систем менеджмента | <p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы современного менеджмента качества;</li> <li>• структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;</li> <li>• порядок создания и внедрения СМК на предприятии;</li> </ul> <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;</li> <li>• документировать процессы СМК;</li> </ul> | Оценка по итогам контрольной работы<br>Оценка за реферат<br>Оценка на экзамене |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | <p>проводить анализ документации на соответствие требованиям стандартов;</p> <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками разработки проектов документов СМК: руководства по качеству, документированных процедур и инструкций и т.п.</li> </ul> <p>—</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |
| <p><b>Раздел 2.</b><br/>Основные элементы систем качества по стандартам ИСО серии 9000</p> | <p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы современного менеджмента качества;</li> <li>• структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;</li> <li>• порядок создания и внедрения СМК на предприятии;</li> </ul> <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;</li> <li>• документировать процессы СМК;</li> </ul> <p>проводить анализ документации на соответствие требованиям стандартов;</p> <p><i>владеет:</i></p> <p>— • практическими навыками разработки проектов документов СМК: руководства по качеству, документированных процедур и инструкций и</p> | <p>Оценка по итогам контрольной работы</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка на экзамене</p> |
| <p><b>Раздел 3.</b><br/>Внедрение, функционирование и сертификация систем качества</p>     | <p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы современного менеджмента качества;</li> <li>• структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;</li> <li>• порядок создания и внедрения СМК на предприятии;</li> </ul> <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;</li> <li>• документировать процессы СМК;</li> </ul> <p>проводить анализ документации на соответствие требованиям стандартов;</p> <p><i>владеет:</i></p> <p>— • практическими навыками разработки проектов документов</p>                                                                         | <p>Оценка по итогам контрольной работы</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка на экзамене</p> |

|  |                                                                         |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------|--|
|  | СМК: руководства по качеству, документированных процедур и инструкций и |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------|--|

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- – Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Международные стандарты управления качеством»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 Стандартизация и метрология**  
**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                         |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Методы и средства измерений, испытаний и контроля»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии,  
разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
инновационных материалов и защиты от коррозии  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

---

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, высшей математики и общей и неорганической химии.

**Цель дисциплины** – изучение современных принципов, методов и средств измерения физических величин и подготовка к выполнению и решению организационно-управленческих, производственно-технологических и научно-исследовательских задач в процессе проведения испытаний и контроля.

**Задачи дисциплины** – формирование у обучающегося системного представления о средствах измерений и испытаний, и методологии их использования в обеспечении качества продукции; получение теоретических знаний и практических навыков в организации испытаний; изучение методов и средств организации и проведения испытаний, как в лабораторных, так и в производственных условиях

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                       | Объект или область знания                | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                     | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                                                              |                                          |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Подтверждение соответствия продукции, процессов производства, услуг требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров | Продукция, процессы производства, услуга | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств | ПК-2.2 Разрабатывает и реализовывает планы испытаний и контроля качества продукции, технических средств, оборудования и материалов на соответствие установленным требованиям, а также планы контроля качества технологических процессов и услуг | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н ОТФ |
|                                                                                                                                            |                                          |                                                                                                                                                                                                                      | ПК-2.3 Участвует в аккредитации лабораторий и органов по сертификации                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия (уровень квалификации – 6) ТФ</p> <p>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля (уровень квалификации – 6) ТФ</p> <p>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден</p> |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                 |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 |  |  |  | Приказом Минтруда России<br>от 21.04.2022 N 229н<br>ОТФ<br>В. Выполнение работ по<br>метрологическому<br>обеспечению разработки,<br>производства и испытаний<br>продукции, оказания услуг<br>(уровень квалификации – 5)<br>ТФ<br>В/06.5 Метрологическое<br>обеспечение оценки<br>соответствия продукции в<br>процессе производства |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b> |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управление качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств | Методы и средства измерений, испытаний и контроля | ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством | ПК-3.1 Осуществляет метрологическое обеспечение на всех этапах жизненного цикла продукции | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н ОТФ</p> <p>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) ТФ</p> <p>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья,</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>ПК-3.2 Использует современные методы и технологии измерений, контроля и испытаний</p> | <p>полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов</p> <p>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (уровень квалификации – 5)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах</p> |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/03.5 Поверка (калибровка) средств</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>В/06.5 Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | Профессиональный стандарт<br>40.060 "Специалист по<br>сертификации и<br>подтверждению<br>соответствия", утвержден<br>Приказом Минтруда России<br>от 16.09.2022 N 575н<br>ОТФ<br>В. Организация процедуры<br>сертификации и<br>подтверждения соответствия<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>В/03.6 Внедрение стандартов<br>и технических условий в<br>организации<br>ОТФ<br>С. Проведение процедуры<br>сертификации,<br>подтверждения соответствия<br>и инспекционного контроля<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>С/01.6 Выполнение работ по<br>сертификации и<br>подтверждению соответствия |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- классификации методов и средств измерений и воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы;
- принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения;
- организацию и проведение испытаний и контроля, систему испытаний и этапы составления отчетов по выполненному заданию;
- методы и средства испытаний и контроля.

*Уметь:*

- на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений и контроля в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности;
- планировать и проводить измерения, и осуществлять оценивание погрешности измерения;
- определять виды и средства испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;
- выбирать испытательные режимы и значения параметров продукции;
- разрабатывать методики и программы испытаний.

*Владеть:*

- понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин;
- навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний;
- навыком оформления документа на методику измерений, испытаний и контроля;
- организацией проведения испытаний.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины       |            |            |
|----------------------------------------------------|------------------------|------------|------------|
|                                                    | ЗЕ                     | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>4</b>               | <b>144</b> | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,33</b>            | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>1,33</b>            | <b>48</b>  | 36         |
| Лекции                                             | 0,44                   | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44                   | 16         | 12         |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,89                   | 32         | 24         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,89                   | 32         | 24         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>2,67</b>            | <b>96</b>  | <b>72</b>  |
| Контактная самостоятельная работа                  | 2,67                   | 0,2        | 0,15       |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                        | 95,8       | 71,85      |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>Зачет с оценкой</b> |            |            |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                     | Академ. часов |                                |          |                                |               |                                |                |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------|
|           |                                                                                       | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Лекции   | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Сам.<br>работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений</b>                    | <b>20</b>     | <b>10</b>                      | <b>3</b> | <b>3</b>                       | <b>7</b>      | <b>7</b>                       | <b>12</b>      |
| 1.1       | Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи дисциплины                                | 5             | 3                              | 1        | 1                              | 2             | 2                              | 2              |
| 1.2       | Классификация измерений. Методы измерения и контроля                                  | 7             | 3                              | 1        | 1                              | 2             | 2                              | 4              |
| 1.3       | Средства измерений. Требования к средствам измерений                                  | 8             | 4                              | 1        | 1                              | 3             | 3                              | 6              |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов</b> | <b>34</b>     | <b>14</b>                      | <b>6</b> | <b>6</b>                       | <b>8</b>      | <b>8</b>                       | <b>32</b>      |
| 2.1       | Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел                | 9             | 4                              | 2        | 2                              | 2             | 2                              | 8              |
| 2.2       | Методы и средства измерения и контроля давления, расхода и количества вещества        | 9             | 4                              | 2        | 2                              | 2             | 2                              | 8              |
| 2.3       | Методы и средства измерения температуры                                               | 8             | 3                              | 1        | 1                              | 2             | 2                              | 8              |
| 2.4       | Методы и средства измерения вязкости и содержания влаги                               | 8             | 3                              | 1        | 1                              | 2             | 2                              | 8              |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Организация и технология испытательных работ</b>                         | <b>54</b>     | <b>24</b>                      | <b>7</b> | <b>7</b>                       | <b>17</b>     | <b>17</b>                      | <b>52</b>      |

|     |                                         |            |           |           |           |           |           |           |
|-----|-----------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3.1 | Система испытаний продукции (СИП)       | 5          | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 4         |
| 3.2 | Классификация испытаний                 | 5          | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 4         |
| 3.3 | Подготовка испытаний                    | 10         | 4         | 1         | 1         | 3         | 3         | 6         |
| 3.4 | Способы проведение испытаний            | 7          | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 8         |
| 3.5 | Последовательность проведения испытаний | 7          | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 8         |
| 3.6 | Испытание на механические воздействия   | 10         | 4         | 1         | 1         | 3         | 3         | 10        |
| 3.7 | Испытания на климатические воздействия  | 10         | 4         | 1         | 1         | 3         | 3         | 10        |
|     | <b>ИТОГО</b>                            | <b>144</b> | <b>48</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>96</b> |

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений**

1.1. Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи дисциплины. Место дисциплины в подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология». Основные термины и определения. Многообразие измерительных задач. Качественная и количественная характеристика измеряемых величин. Разновидности измерений: органолептические, эвристические, инструментальные и автоматические.

1.2. Классификация измерений. Методы измерения и контроля

Сигнал. Измерительный сигнал. Аналоговые, дискретные цифровые сигналы.

Шкалы измерений; наименований, порядка, разностей, отношений, абсолютные.

Классификация средств измерений по видам измерений.

Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений.

Пассивный и активный контроль. Методы неразрушающего контроля.

Методика измерений. Требования к методикам (методам) измерений в Российской Федерации. Аттестация методик измерений. Стандартизация методик измерений. Метрологическая экспертиза методик измерений.

1.3. Средства измерений. Требования к средствам измерений.

Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи. Классификация основных типов первичных преобразователей. ЦАП и АЦП. Измерительные установки и измерительные системы. Метрологические показатели средств измерений и контроля.

### **Раздел 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов**

2.1. Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел.

Основные понятия. Средства измерения линейных и угловых величин. Меры длины: штриховые, концевые. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты.

Классификация средств измерения плотности. Измерительные преобразователи плотности. Поплавковые преобразователи плотности. Весоизмерительные плотномеры. Гидростатические и гидродинамические плотномеры. Ультразвуковые плотномеры. Вибрационные плотномеры.

2.2. Методы и средства измерения и контроля давления, расхода и количества вещества.

Основные методы измерения давления. Классификация средств измерения давления. Манометры и дифманометры.

Основные понятия и классификация средств измерения расхода и количества. Расходомеры переменного перепада давлений. Расходомеры постоянного перепада давлений. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры переменного уровня. Средства измерения расхода сыпучих материалов и штучных изделий.

2.3. Методы и средства измерения температуры.

Основные методы измерения. Классификация средств измерения температуры. Преобразователи температуры. Термометры расширения. Термометры сопротивления. Пирометры излучения.

2.4. Методы и средства измерения вязкости и содержания влаги

Основные понятия. Классификация измерения вязкости. Капиллярный вискозиметр. Шариковые вискозиметры. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры. Акустические вискозиметры.

Методы измерения влажности и устройства. Измерительные преобразователи влажности газов. Сорбционно-электролитические преобразователи. Сорбционно-кулонометрические преобразователи. Методы измерения влаги в твердых и сыпучих материалах.

### **Раздел 3. Организация и технология испытательных работ**

#### **3.1 Система испытаний продукции (СИП).**

Принципы СИП. Цель и задачи испытаний. Метрологическое обеспечение средств измерений при испытаниях.

#### **3.2. Классификация испытаний**

Классификация испытаний. Виды испытаний в зависимости от ЖЦП, уровня проведения, условий и места проведения, периода проведения, по внешним воздействующим факторам, по определяемым характеристикам объекта, по результатам воздействия. Категории испытаний продукции. Характеристика каждого вида испытаний. Классификация и учет внешних воздействующих факторов. Условия и место проведения испытаний.

#### **3.3. Подготовка испытаний**

Общие положения и требования обеспечения единства испытаний. Техническая база, нормативно-методическая основа испытаний. Точность, достоверность и воспроизводимость результатов испытаний. Испытательное оборудование. Испытательные стенды. Измерительно-информационные системы.

Планирование процесса испытаний. План-график испытаний. Подготовка средств измерений и технической документации к испытаниям. Комплектация испытаний средствами измерений. Оценка технического уровня средств измерений.

Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Карта технического уровня и качества.

#### **3.4. Способы проведения испытаний**

Способы проведения испытаний. Испытания с восстановлением и без восстановления. Испытания на функционирование. Имитация внешних воздействующих факторов и их воспроизведение.

#### **3.5. Последовательность проведения испытаний**

Программа и методика испытаний. Содержание. Объект, цель, задачи испытаний. Виды и последовательность проверяемых параметров и показателей. НТД на методы испытаний. Общие условия испытаний.

Анализ и оценка полученных результатов при проведении испытаний. Развитие методов испытаний. Требования к обработке, оценке точности и оформлению результатов испытаний. Перечень и характеристики технической документации по результатам испытаний. Технический отчет о выполненных испытаниях.

#### **3.6. Испытание на механические воздействия**

Цель испытаний. Характеристика механических воздействующих факторов. Методика испытаний. Средства испытаний.

#### **3.7. Испытания на климатические воздействия**

Цель испытаний. Характеристика климатических факторов. Комплексные климатические воздействия. Методика испытаний. Средства испытаний: термо-влажностные камеры.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                             | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                             | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                |             |             |             |
| 1                                                                                                                             | – классификации методов и средств измерений и воздействий, оказывающих влияние изделия и материалы;                                                                          | +           |             |             |
| 2                                                                                                                             | – принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения;                                             | +           | +           |             |
| 3                                                                                                                             | – организацию и проведение испытаний и контроля, систему испытаний и этапы составления отчетов по выполненному заданию;                                                      |             |             | +           |
| 4                                                                                                                             | – методы и средства испытаний и контроля.                                                                                                                                    |             |             | +           |
|                                                                                                                               | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                |             |             |             |
| 5                                                                                                                             | – на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений и контроля в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности; |             | +           |             |
| 6                                                                                                                             | – планировать и проводить измерения, и осуществлять оценивание погрешности измерения;                                                                                        | +           | +           | +           |
| 7                                                                                                                             | – определять виды и средства испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;                                                                             |             |             | +           |
| 8                                                                                                                             | – выбрать испытательные режимы и значения параметров продукции;                                                                                                              |             |             | +           |
| 9                                                                                                                             | – разрабатывать методики и программы испытаний.                                                                                                                              | +           |             | +           |
|                                                                                                                               | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                              |             |             |             |
| 10                                                                                                                            | – понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин;                                                                                  | +           | +           |             |
| 11                                                                                                                            | – навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний;                                                                                    |             | +           | +           |
| 12                                                                                                                            | – навыком оформления документа на методику измерений, испытаний и контроля;                                                                                                  | +           |             | +           |
| 13                                                                                                                            | – организацией проведения испытаний.                                                                                                                                         |             |             | +           |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                                                                              |             |             |             |



|    | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 14 | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств                         | ПК-2.2 Разрабатывает и реализовывает планы испытаний и контроля качества продукции, технических средств, оборудования и материалов на соответствие установленным требованиям, а также планы контроля качества технологических процессов и услуг | + |   | + |
|    |                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-2.3 Участвует в аккредитации лабораторий и органов по сертификации                                                                                                                                                                           | + |   | + |
| 15 | ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и технического контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством | ПК-3.1 Осуществляет метрологическое обеспечение на всех этапах жизненного цикла продукции                                                                                                                                                       | + | + | + |
|    |                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-3.2 Использует современные методы и технологии измерений, контроля и испытаний                                                                                                                                                               | + | + | + |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1.1                  | Характеристики объектов измерений. Характеристика измеряемых параметров и процессов: номенклатура физических величин: геометрические, механические, электрические и т.п.; нормы точности. Характер изменения во времени (статический, динамический, дискретный, непрерывный и т.п.).                                                            | 2    |
| 2     | 1.2                  | Классификация сигналов. Шкалы измерений. Методы измерений и контроля. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений.                                                                                                               | 2    |
| 3     | 1.3                  | Механические, электромеханические, тепловые, электрохимические, оптические, электронные, ионизационные преобразователи. Показатели качества средств измерений. Шкала средства измерений. Диапазон измерения, диапазон показаний. Функция преобразования СИ. Чувствительность. Погрешности средства измерения. Классы точности средств измерений | 3    |
| 4     | 2.1                  | Изучение методов и средств измерения линейных размеров. Измерение и контроль параметров детали штангенинструментом, микрометрическими инструментом. Определение погрешностей и способов их уменьшения. Расчет суммарной погрешности блока концевых мер длины, составленного из плоскопараллельных мер.                                          | 1    |
| 5     | 2.1                  | Изучение методов и средств измерения плотности. Объемно-весовые, поплавково-весовые плотномеры                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    |
| 6     | 2.2                  | Изучение методов и средств измерения давления, расхода и количества вещества. Тензорезисторные, пьезоэлектрические, ионизационные, индуктивные, емкостные измерительные преобразователи давления. Тахометрические и электромагнитные преобразователи расхода. Измерительные преобразователи автоматических весоизмерительных устройств.         | 2    |
| 7     | 2.3                  | Изучение методов и средств измерения температуры, хим. состава и свойств веществ. Дилатометрические, биметаллические, манометрические, термоэлектрические                                                                                                                                                                                       | 2    |

|    |     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
|----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |     | преобразователи температуры.<br>Измерительные ячейки рН-метра.<br>Электрохимические потенциометрические и<br>кондуктометрические преобразователи.<br>Анализаторы химического состава веществ и<br>материалов                                                      |   |
| 8  | 2.4 | Изучение методов и средств вязкости и содержания<br>влаги. Классификация вискозиметров. Методы<br>измерения влажности тел, жидкостей и газов.                                                                                                                     | 2 |
| 9  | 3.1 | Понятие «испытание», «измерение», «контроль»,<br>Объект, субъект испытаний.<br>Метрологическое обеспечение средств измерений<br>при испытаниях.                                                                                                                   | 2 |
| 10 | 3.2 | Анализ конкретных ситуаций.                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 11 | 3.3 | Аттестация испытательного оборудования.<br>Контроль количества и качества.<br>План-график испытаний. Карта технического<br>уровня и качества.                                                                                                                     | 3 |
| 12 | 3.4 | Анализ проведения способов проведения<br>испытаний.                                                                                                                                                                                                               | 2 |
| 13 | 3.5 | Разработка программы и методики испытаний.<br>Оформление программ и методик испытаний<br>Обработка и анализ результатов испытаний.<br>Оценка неопределенности измерений, составление<br>бюджета неопределенности.<br>Контроль стабильности результатов испытаний. | 2 |
| 14 | 3.6 | Испытание на механические воздействия<br>(вибрация, ускорение, сила, ударные линейные<br>нагрузки, нагрузки на разрыв, срез, сжатие, изгиб,<br>кручение).                                                                                                         | 3 |
| 15 | 3.7 | Испытания на климатические воздействия<br>(температура, влажность, атмосферное давление,<br>туман, роса, агрессивные среды, солнечная<br>радиация, ветровые нагрузки, пыль, радиоактивное<br>излучение)                                                           | 3 |

## 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Реферативная работа по дисциплине не предусмотрена.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 60 баллов (4 семестр) составляет 20 баллов за каждую работу:-

#### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

##### **Вопрос 1.1.**

1. Измерительные сигналы.
2. Аналоговые цифровые сигналы.
3. Дискретные цифровые сигналы.
4. Импульсные сигналы.
5. Детерминированные сигналы.
6. Квазидетерминированные сигналы.
7. Шкалы измерений, их характеристики.
8. Шкалы порядка. Примеры
9. Шкалы разностей. Примеры
10. Шкалы отношений. Примеры
11. Абсолютные шкалы. Примеры.
12. Метод и принцип измерений.
13. Методы измерения.

##### **Вопрос 1.2.**

1. Классификация средств измерений.
2. Основные характеристики и виды измерений
3. Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи.
4. Классификация основных типов первичных преобразователей.
5. Факторы, влияющие на результат измерения.

6. Точность измерений и результата измерений Преобразователи механические.
7. Преобразователи электромеханические.
8. Преобразователи тепловые.
9. Преобразователи электрохимические.
10. Преобразователи оптические.
11. Преобразователи электронные и ионизационные.
12. Комплексные средства измерений. Измерительные приборы.
13. Комплексные средства измерений. Измерительно-информационные системы.
14. Комплексные средства измерений. Измерительно-вычислительные комплексы.

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

**Вопрос 2.1.**

1. Методы и средства измерения линейных размеров тел.
2. Методы и средства измерения угловых величин.
3. Методы и средства измерения плотности. Основные понятия. Классификация средств измерения плотности.
4. Методы и средства измерения давления.
5. Методы и средства измерения уровня.
6. Методы и средства измерения температуры. Классификация.
7. Методы и средства измерения влажности тел, жидкостей и газов.

**Вопрос 2.2.**

1. Измерительные преобразователи плотности.
2. Деформационные манометры.
3. Манометры и дифманометры жидкостные.
4. Преобразователи давления тензорезисторные и пьезоэлектрические.
5. Преобразователи давления ионизационные и индуктивные.
6. Преобразователи давления емкостные.
7. Основные понятия и классификация средств измерения расхода и количества.
8. Расходомеры переменного перепада давлений.
9. Расходомеры постоянного перепада давлений.
10. Тахометрические преобразователи расхода.
11. Электромагнитные преобразователи.
12. Ультразвуковые расходомеры.
13. Расходомеры переменного уровня.
14. Измерительные преобразователи автоматических весоизмерительных устройств.
15. Термометры расширения. Дилатометрические, биметаллические, манометрические термометры.
16. Термоэлектрические преобразователи температуры. Термометры сопротивления.
17. Основные понятия и классификация средств измерения состава и свойств.
18. Основные понятия. Классификация измерения вязкости.

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 6 вопросов, 1 вопрос 10 баллов, 2,3,4,5 и 6 вопросы по 2 балла за вопрос.**

**Вопрос 3.1 (10 баллов).**

1. Приведите классификацию механических испытаний? Какие параметры и величины измеряются при проведении механических испытаний?
2. Понятие испытания. Цель и задачи испытаний
3. Классификация испытаний
4. Классификация методов испытаний
5. Состав программы испытаний в зависимости от назначения испытаний

### **Вопрос 3.2 (по 2 балла).**

– По ГОСТ 16504 «Испытания» – это:

- а) экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий;
- б) определение одной или нескольких характеристик согласно установленной процедуре;
- в) техническая процедура определения количественных характеристик свойств продукции с указанием точности и/или достоверности определения;
- г) экспериментальная процедура оценки количественных и/или качественных характеристик свойств объекта.

– Одним из важнейших признаков, отличающих испытания от других процедур, является:

- а) использование для их проведения специального оборудования и/или измерительных средств с нормированными метрологическими характеристиками;
- б) задание определенных условий испытаний (реальных или модельных) как совокупности воздействий на объект и режимов его функционирования;
- в) оформление результатов экспериментальной оценки характеристик объекта специальным протоколом установленной формы;
- г) экспериментальный характер их проведения.

– Модель для испытаний – это:

- а) изделие, упрощенно воспроизводящее объект испытаний или его часть, предназначенное для испытаний;
- б) продукция или ее часть, проба, непосредственно подвергаемая испытанию;
- в) математическое описание условий проведения и процедуры испытаний, используемое в тех случаях, когда проведение испытаний объекта физически невозможно или экономически нецелесообразно;
- г) изделие, процесс, явление или математическое описание, соответствующие объекту или воздействиям, способным заменить их при испытаниях.

– Испытания, проводимые на стадии производства с целью оценки стабильности качества продукции, называются:

- а) типовыми; б) периодическими; в) приемочными; г) квалификационными.

– Квалификационные испытания проводятся для:

- а) оценки знаний и умений производственного персонала, занятого изготовлением испытываемой продукции;
- б) оценки качества конструкторско-технологической документации на испытываемую продукцию;
- в) оценки готовности предприятия к выпуску продукции в заданном объеме;
- г) присвоения выпускаемой продукции определенной категории качества.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр –зачет с оценкой).**

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.  
1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

- 1. Технические и метрологические характеристики средств измерений.
- 2. Как осуществляется подготовка к измерениям?
- 3. Как осуществляется анализ постановки измерительной задачи?
- 4. Структурная схема измерительного преобразователя.
- 5. Что понимается под измерением механических величин, каковы группы измерений и основные измеряемые величины?

6. Приведите методы и средства измерения линейных размеров тел
7. Приведите методы измерения давления.
8. Охарактеризуйте средства измерения давления.
9. Приведите основные понятия и классификацию средств измерения расхода и количества.
10. Приведите методы и средства измерения плотности. Основные понятия. Классификация средств измерения плотности.
11. Преимущества и недостатки последовательного, параллельного, последовательно-параллельного проведения испытаний
12. Программа испытаний
13. План проведения испытаний
14. Выбор объекта испытаний и определяемых параметров
15. Определение условий испытаний и воздействующих факторов
16. Содержание методики испытаний
17. Требования к составлению программ испытаний
18. Испытания на теплоустойчивость
19. Испытания на влагуустойчивость
20. Испытания на твердость

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой (4 семестр) – 40 баллов.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (4 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

|                                                                                                           |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <p>«Утверждаю»<br/>зав. каф. ИМиЗК</p> <p>_____<br/>(Подпись) Т.А. Ваграмян</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p> | <b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>                         |
|                                                                                                           | <b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b> |
|                                                                                                           | <b>Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии</b>               |
|                                                                                                           | <b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b>                                |
|                                                                                                           | <b>Профиль – «Стандартизация и сертификация»</b>                           |
| <b>Методы и средства измерений, испытаний и контроля</b>                                                  |                                                                            |
| <b>Билет № _</b>                                                                                          |                                                                            |
| 1. Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи.                     |                                                                            |
| 2. Методика испытаний. Содержание методики испытаний.                                                     |                                                                            |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрин Н. Ю., Кондратенко В. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 356 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/461120>
2. Ким К. К., Анисимов Г. Н., Чураков А. И. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие для вузов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 316 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/436034>
3. Сафьянников Н. М., Буренева О. И., Алипов А. Н. Информационно-измерительные преобразователи киберфизических систем: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 236 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/394706>
4. Земсков Ю. П., Назина Л. И. Организация и технология испытаний: учебное пособие. – 2-е изд., стер. – С-Пб: Лань, 2022. – 220 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/222650>
5. Полякова Л. В., Аристов В. М., Графушин Р. В. Методы и средства измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 59 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Шалыгин М. Г., Вавилин Я. А. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие для вузов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 172 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/489422>
2. Лебухов В. И., Окара А. И., Павлюченкова Л. П. Физико-химические методы исследования: учебник для вузов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 480 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/478199>
3. Кирилловский В. К. Современные оптические исследования и измерения: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 304 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210458>
4. Полякова Л. В., Аристов В. М. Общая теория измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 43 с.
5. Данилин А. А., Лавренко Н. С. Измерения в радиоэлектронике. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 408 с. – ISBN 978-5-507-44962-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/254642>
6. Казаков А. В., Кулаков М. В., Мелюшев Ю. К. Основы автоматизации химических производств: учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1970. – 376 с.
7. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/902107146>
8. ГОСТ Р 2.601-2019 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Эксплуатационные документы // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200164122>
9. ГОСТ Р 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124116>
10. ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопары. Номинальные статистические характеристики преобразования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200028583>



11. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200077909>
12. ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Аттестация испытательного оборудования. Основные положения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200158321>
13. ГОСТ Р 8.614-2018 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная служба стандартных справочных данных. Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200161710>
14. ГОСТ Р 8.654-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200121089>
15. ГОСТ Р 8.883-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Программное обеспечение средств измерений. Алгоритмы обработки, хранения, защиты и передачи измерительной информации. Методы испытаний // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200121090>
16. ГОСТ Р 8.885-2024 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны. Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200121816>
17. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200029975>
18. ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200029976>
19. ГОСТ Р ИСО 5725-3-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200029977>
20. ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200029978>
21. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200029980>
22. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>
23. ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200007258>
24. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200069617>
25. ГОСТ Р 53698-2009 Контроль неразрушающий. Методы тепловые. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200078389>
26. ГОСТ Р 56542-2019 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200169346>
27. ГОСТ Р 58973-2020 Оценка соответствия. Правила к оформлению протоколов испытаний // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200175072>
28. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200004505>

29. ГОСТ 8.271-77 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Средства измерений давления. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200023192>
30. ГОСТ 8.361-79 Государственная система обеспечения единства измерений. Расход жидкости и газа. Методика выполнения измерений по скорости в одной точке сечения трубы. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200005700>
31. ГОСТ 8.417-2024 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1306329255>
32. ГОСТ 8.439-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Расход воды в напорных трубопроводах. Методика выполнения измерений методом площадь-скорость. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200004815>
33. ГОСТ 8.508-84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200004813>
34. ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200028583>
35. ГОСТ 3.1507-84 Единая система технологической документации (ЕСТД). Правила оформления документов на испытания // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200012209>
36. ГОСТ 8.586.1-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200047566>
37. ГОСТ 8.586.2-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200047567>
38. ГОСТ 8.586.3-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3. Сопла и сопла вентури. Технические требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200047568>
39. ГОСТ 8.586.4-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы вентури. Технические требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200047569>
40. ГОСТ 8.586.5-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200047570>
41. ГОСТ 9.048-89 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200014811>
42. ГОСТ 9.308-85 (СТ СЭВ 990-78, СТ СЭВ 1255-78, СТ СЭВ 3627-82, СТ СЭВ 3628-82, СТ СЭВ 3629-82, СТ СЭВ 4235-83) Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200014746>
43. ГОСТ 19.301-79 Единая система программной документации (ЕСПД). Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200007650>

44. ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200016473>
45. ГОСТ Р 27.102-2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200181141>
46. ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200012675>
47. ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200004030>
48. ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200003160>
49. ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200001401>
50. ГОСТ 2999-75 (СТ СЭВ 470-77) Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200004651>
51. ГОСТ 3900-2022 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200189264>
52. ГОСТ 4401-81 Атмосфера стандартная. Параметры // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200009588>
53. ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200082733>
54. ГОСТ 7564-97 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200008771>
55. ГОСТ 8832-2024 Материалы лакокрасочные. Методы получения лакокрасочного покрытия для испытания // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1307163288>
56. ГОСТ 9012-59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200004695>
57. ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200004663>
58. ГОСТ 9038-90 Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200005373>
59. ГОСТ 9450-76 (СТ СЭВ 1195-78) Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200012869>
60. ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200005045>
61. ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200136066>
62. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200003320>
63. ГОСТ 15151-69 Машины, приборы и другие технические изделия для районов с тропическим климатом. Общие технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200011912>
64. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200001719>
65. ГОСТ 15528-86 Средства измерений расхода, объема или массы протекающих жидкости и газа. Термины и определения. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200023206>

66. ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200004477>
67. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200005367>
68. ГОСТ 16920-93 Термометры и преобразователи температуры манометрические. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200023615>
69. ГОСТ 16962.2-90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200011570>
70. ГОСТ 16962.1-89 Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200005676>
71. ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200006969>
72. ГОСТ 18481-81 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200003855>
73. ГОСТ 21964-76 (СТ СЭВ 2603-80) Внешние воздействующие факторы. Номенклатура и характеристики. URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200009483>
74. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200023321>
75. ГОСТ 22524-77 Пикнометры стеклянные. Технические условия. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200005705>
76. ГОСТ 23273-78 Металлы и сплавы. Измерение твердости методом упругого отскока бойка (по Шору) // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200004877>
77. ГОСТ 23847-79 Преобразователи термоэлектрические кабельные типов КТХАС, КТХАСп, КТХКС. Технические условия. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200023620>
78. ГОСТ 24054-80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200005277>
79. ГОСТ 24631-81 Атмосферы справочные. Параметры // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200009601>
80. ГОСТ 24682-81 Изделия электротехнические. Общие технические требования в части стойкости к воздействию специальных сред. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200006996>
81. ГОСТ 24728-81 Ветер. Пространственное и временное распределение характеристик // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200009605>
82. ГОСТ 24802-81 Приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200023290>
83. ГОСТ 24981-81 Упаковка. Методы испытаний на пылепроницаемость. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200011241>
84. ГОСТ 28210-89 (МЭК 68-2-17-78) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Q. Герметичность // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200017255>
85. ГОСТ 28725-90 Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200023468>

86. ГОСТ 29226-91 Вискозиметры жидкостей. Общие технические требования и методы испытаний. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200023960>
87. ГОСТ 29317-92 (ИСО 3270-84) Материалы лакокрасочные и сырье для них. Температуры и влажности для кондиционирования и испытания // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200019585>
88. ГОСТ 30319.1-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200126781>
89. ГОСТ 30012.1-2002 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200030875>
90. ГОСТ 30630.0.0-99 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200013304>
91. ГОСТ 30630.2.1-2013 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200113362>
92. ГОСТ 30893.1-2002 (ИСО 2768-1-89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200032262>
93. ГОСТ 31993-2024 Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1310185663>
94. ГОСТ 32702.2-2014 (ISO 16276-2:2007) Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом Х-образного надреза // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200115467>
95. ГОСТ 34100.1-2017 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200146870>
96. ГОСТ 34100.3-2017 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200146871>
97. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200115154>
98. РМГ 75-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения влажности веществ. Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200119522>
99. ПМГ 121-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Порядок проведения испытаний средств измерений в целях утверждения типа. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200112540>

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Научно-технические журналы:
- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
- научной электронной библиотеки: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

## **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**



Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

**11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

**11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения**

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки               | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Microsoft Office Standard 2013                                                          | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                                            | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формы и методы контроля и оценки                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1.</b><br/>Измерительные задачи.<br/>Методы и средства измерений</p>                | <p><i>Знает:</i><br/>– классификации методов и средств измерений и воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы;<br/>– принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения.<br/><i>Умеет:</i><br/>– планировать и проводить измерения, и осуществлять оценивание погрешности измерения;<br/>– разрабатывать методики и программы испытаний.<br/><i>Владеет:</i><br/>– понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин;<br/>– навыком оформления документа на методику измерений, испытаний и контроля.</p>                                | <p>Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (4 семестр)</p> |
| <p><b>Раздел 2.</b><br/>Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов</p> | <p><i>Знает:</i><br/>– принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения.<br/><i>Умеет:</i><br/>– на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений и контроля в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности;<br/>– планировать и проводить измерения, и осуществлять оценивание погрешности измерения;<br/><i>Владеет:</i><br/>– понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин;<br/>– навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний</p> | <p>Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (4 семестр)</p> |



|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 3.</b><br/>Организация и технология<br/>испытательных работ</p> | <p><i>Знает:</i><br/>– организацию и проведение испытаний и контроля, систему испытаний и этапы составления отчетов по выполненному заданию;<br/>– методы и средства испытаний и контроля.</p> <p><i>Умеет:</i><br/>– планировать и проводить измерения, и осуществлять оценивание погрешности измерения;<br/>– определять виды и средства испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;<br/>– выбрать испытательные режимы и значения параметров продукции;<br/>– разрабатывать методики и программы испытаний.</p> <p><i>Владеет:</i><br/>– навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний;<br/>– навыком оформления документа на методику измерений, испытаний и контроля;<br/>– организацией проведения испытаний.</p> | <p>Оценка за контрольную работу №3 (4 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (4 семестр)</p> |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Методы и средства измерений, испытаний и контроля»**

**основной образовательной программы**  
**27.03.01 «Стандартизация и метрологи»**  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**

Форма обучения: очная

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Метрология»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена к.т.н., доцентом инновационных материалов и защиты от коррозии  
Л.В. Поляковой, к.т.н., доцентом инновационных материалов и защиты от коррозии Т.А.  
Чудновой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
инновационных материалов и защиты от коррозии

---

«    »    2025 г., протокол № .

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Метрология» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, высшей математики.

**Цель дисциплины** – формирование у студентов знаний: об основах измерений; о средствах и методах измерений; об организации и проведении измерений; об единицах физических величин.

**Задачи дисциплины** – изучение основ обеспечения единства измерений; изучение системы воспроизведения единиц физических величин; приобретение навыков расчета погрешностей измерений и представление результатов измерений; знакомство с основными видами средств измерений и их метрологическими характеристиками.

Дисциплина «Метрология» преподается в четвёртом семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### **Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Анализ задач управления             | ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики    | ОПК-1.3 Применяет знания основ физических явлений и процессов, основные законы и методы физики при анализе задач профессиональной деятельности;<br>ОПК-1.4 Анализирует стандартные задачи в профессиональной деятельности опираясь на знания в области технических наук |
| Формулирование задач управления     | ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин | ОПК 2.4 Формулирует стандартные задачи в профессиональной деятельности опираясь на знания в области технических наук                                                                                                                                                    |

|                                               |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Совершенство в профессиональной сфере         | ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности    | ОПК-3.2 Применяет фундаментальные знания в области метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                              |
| Оценка эффективности результатов деятельности | ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения                                     | ОПК-4.1 Демонстрирует знание методов оценки эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения и применяет их в профессиональной деятельности<br>ОПК-4.2 Осуществляет оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения                |
| Принятие решений                              | ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа | ОПК-6.1 Определяет применимость методов системного и функционального анализа к принятию решения в области стандартизации и метрологического обеспечения<br>ОПК-6.2 Участвует в принятии научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа |

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- содержание основных положений Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;
- формально-логические основания измерения как процесса познания;
- физические шкалы и физические величины, используемые для измерений;
- физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов.

*Уметь:*

- осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений.
- разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.

*Владеть:*

- понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| <i>Вид учебной работы</i>                          | Объем дисциплины |            |            |
|----------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
|                                                    | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>6</b>         | <b>216</b> | <b>162</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| Лекции                                             | 0,44             | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44             | 16         | 12         |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,44             | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44             | 16         | 12         |
| Лабораторные работы (ЛР)                           | 0,44             | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44             | 16         | 12         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>4,67</b>      | <b>168</b> | <b>126</b> |
| Контактная самостоятельная работа                  | 3,67             | -          | -          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                  | 132        | 99         |
| <b>Вид контроля:</b>                               |                  |            |            |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>1</b>         | <b>36</b>  | <b>27</b>  |
| Контактная работа – промежуточная аттестация       | 1                | 0,3        | 0,2        |
| Подготовка к экзамену.                             |                  | 35,7       | 26,8       |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>экзамен</b>   |            |            |



#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                         | Академ. часов |                                |           |                                |               |                                |                |                                |                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
|          |                                                                                           | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Лекции    | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Сам.<br>работа |
|          | <b>Введение.</b> Цели и задачи дисциплины.                                                | <b>8</b>      | <b>2</b>                       | <b>1</b>  | <b>1</b>                       | <b>1</b>      | <b>1</b>                       | -              | -                              | <b>6</b>       |
| 1.       | <b>Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы</b>                   | <b>47</b>     | <b>10</b>                      | <b>5</b>  | <b>5</b>                       | <b>5</b>      | <b>5</b>                       | -              | -                              | <b>37</b>      |
| 1.1      | Физические величины. Единицы физических величин. Использование единиц физических величин. | 19            | 4                              | 2         | 2                              | 2             | 2                              | -              | -                              | 15             |
| 1.2      | Системы единиц физических величин.                                                        | 14            | 3                              | 1         | 1                              | 2             | 2                              | -              | -                              | 11             |
| 1.3      | Основное уравнение измерений. Шкалы измерений.                                            | 14            | 3                              | 2         | 2                              | 1             | 1                              | -              | -                              | 11             |
| 2.       | <b>Раздел 2. Измерения. Средства измерений</b>                                            | <b>125</b>    | <b>36</b>                      | <b>10</b> | <b>10</b>                      | <b>10</b>     | <b>10</b>                      | <b>16</b>      | <b>16</b>                      | <b>89</b>      |
| 2.1      | Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.                 | 33            | 9                              | 2         | 2                              | 2             | 2                              | 5              | 5                              | 24             |
| 2.2      | Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.                  | 34            | 11                             | 4         | 4                              | 2             | 2                              | 5              | 5                              | 23             |
| 2.3      | Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствами измерений.       | 31            | 10                             | 2         | 2                              | 2             | 2                              | 6              | 6                              | 21             |

|     |                                                        |            |           |           |           |           |           |           |           |            |
|-----|--------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 2.4 | Систематические погрешности.<br>Случайные погрешности. | 27         | 6         | 2         | 2         | 4         | 4         | -         | -         | 21         |
| 5.  | <b>ИТОГО</b>                                           | <b>180</b> | <b>48</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>132</b> |
| 6.  | <b>Экзамен</b>                                         | <b>36</b>  |           |           |           |           |           |           |           |            |
| 7.  | <b>Всего часов</b>                                     | <b>216</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

*Введение. Цели и задачи дисциплины.*

Измерение как процесс познания. Объекты познания. Метрология – наука об измерении. Основные понятия и термины.

*Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы.*

1.1. Физические величины. Единицы физических величин. Использование единиц физических величин.

Величина, размер физической величины, размерность физических величин. Единица физических величин, числовые значения физических величин. Основные, производные, дополнительные внесистемные единицы. Кратные и дольные единицы. Определение и содержание основных единиц физических величин.

1.2. Системы единиц физических величин.

Системы единиц физических величин. Международная система СИ.

1.3. Основное уравнение измерений. Шкалы измерений.

Шкалы измерений: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала абсолютная.

*Раздел 2. Измерения. Средства измерений.*

2.1. Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.

Виды и классификация измерений. Метрологические характеристики измерений: принцип, метод, погрешность, сходимость и воспроизводимость результатов. Методы измерений. Погрешности результатов измерений: виды, классификация. Причины возникновения погрешностей. Методы их исключения. Последовательность выполнения измерений.

2.2. Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.

Средства измерений, образцовые средства измерений. Характеристики средств измерений: принцип действия, отсчетное устройство, шкала, деление шкалы, диапазон, класс точности, калибровка и градуировка. Показатели качества СИ, их метрологические характеристики. Критерии надежности и пригодности средств измерений.

2.3. Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствам измерений.

Методы передачи размера единиц физических величин. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы длины, эталон единицы времени и частоты, эталон единицы силы тока, эталон единицы массы, эталон единицы температуры, эталон единицы силы света.

2.4. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности.

Систематические погрешности общие сведения. Инструментальные погрешности и их причины: конструктивные, износ, старение, неисправности, неправильная установка СИ, внешние влияния. Характер проявления и исключения погрешностей. Случайные погрешности.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                                        | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                   | Раздел<br>1                                                                                                                                    | Раздел<br>2 |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|
|                                                                                                                                          | <b>Знать:</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |             |   |
| 1                                                                                                                                        | – содержание основных положений Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;           | +                                                                                                                                              | +           |   |
| 3                                                                                                                                        | – формально-логические основания измерения как процесса познания;                                                                                  | +                                                                                                                                              |             |   |
| 4                                                                                                                                        | – физические шкалы и физические величины, используемые для измерений;                                                                              | +                                                                                                                                              |             |   |
| 5                                                                                                                                        | – физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов                         |                                                                                                                                                | +           |   |
|                                                                                                                                          | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |             |   |
| 7                                                                                                                                        | – осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений.                  |                                                                                                                                                | +           |   |
| 8                                                                                                                                        | – разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.                                                         | +                                                                                                                                              | +           |   |
|                                                                                                                                          | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |             |   |
| 9                                                                                                                                        | – понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;                                                 | +                                                                                                                                              | +           |   |
| 10                                                                                                                                       | – навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.            |                                                                                                                                                | +           |   |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i> |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |             |   |
|                                                                                                                                          | <b>Код и наименование ОПК</b>                                                                                                                      | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>                                                                                            |             |   |
| 11                                                                                                                                       | ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | ОПК-1.3 Применяет знания основ физических явлений и процессов, основные законы и методы физики при анализе задач профессиональной деятельности | +           | + |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                | +           | + |

|    |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 12 | ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин                | ОПК 2.4 Формулирует стандартные задачи в профессиональной деятельности опираясь на знания в области технических наук                                                                    | + | + |
| 13 | ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности    | ОПК-3.2 Применяет фундаментальные знания в области метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности                                                   | + | + |
| 14 | ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения                                     | ОПК-4.1 Демонстрирует знание методов оценки эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения и применяет их в профессиональной деятельности | + | + |
|    |                                                                                                                                                                      | ОПК-4.2 Осуществляет оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения                                                                | + | + |
| 15 | ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа | ОПК-6.1 Определяет применимость методов системного и функционального анализа к принятию решения в области стандартизации и метрологического обеспечения;                                | + | + |
|    |                                                                                                                                                                      | ОПК-6.2 Участвует в принятии научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа                 | + | + |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                | Часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Практическое занятие 1. Единицы физических величин. Правильность написания, применения. Определение размера, размерности, основных, производных, кратных, дольных единиц | 2    |
| 2     | 1                    | Практическое занятие 2. Системы единиц физических величин                                                                                                                | 2    |
| 3     | 1                    | Практическое занятие 3. Основное уравнение измерений. Шкалы измерений                                                                                                    | 2    |
| 4     | 2                    | Практическое занятие 4. Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений                                                                         | 2    |
| 5     | 2                    | Практическое занятие 5. Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики                                                                          | 2    |
| 6     | 2                    | Практическое занятие 6. Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствами измерений                                                               | 2    |
| 7     | 2                    | Практическое занятие 7. Систематические погрешности. Случайные погрешности                                                                                               | 4    |

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Метрология» и направлены на приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 25 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                      | Часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 2                    | Определение адгезионной прочности покрытий с использованием условных шкал измерений. | 2    |
| 2     | 2                    | Определение линейных размеров приборами различной точности.                          | 2    |
| 3     | 2                    | Прямые многократные измерения угла смачивания поверхности материала                  | 4    |
| 4     | 2                    | Косвенные измерения микротвёрдости покрытий                                          | 4    |
| 5     | 2                    | Определение содержания веществ в растворе с помощью спектрофотометра                 | 4    |

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена, индивидуальных практических заданий и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 10 баллов), индивидуальных практических заданий (максимальная оценка 12 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 25 баллов), подготовка реферата (максимальная оценка 13 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Тема реферата относится к разным разделам курса. Он оценивается из 13 баллов.

1. Измерительные установки и системы.
2. Погрешность измерений.
3. Нормирование погрешностей результатов измерений.
4. Поправки результатов измерений.
5. Грубые погрешности.
6. Случайные погрешности.
7. Систематические погрешности.
8. Качество измерений.
9. Виды средств измерений.
10. Метрологические характеристики средств измерений.
11. Классы точности средств измерений.
12. Нормирование метрологических характеристик.
13. Метрологическая надёжность.
14. Метрология в народном хозяйстве.
15. Инновации в метрологии.
16. Унификация единиц физических величин.
17. Возникновение и развитие единиц физических величин.
18. История развития метрологии.
19. Метрологическое обеспечение.
20. Достоверность результатов измерений.

21. Метрология и её разделы.
22. Основные понятия и термины метрологии.
23. Система физических величин и их единиц.
24. Международная система единиц (СИ).
25. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
26. Эталоны единиц системы СИ.
27. Виды и методы измерений.
28. Изменение метрологических характеристик средств измерений в процессе их эксплуатации.
29. Метрологическая надёжность.
30. Производные единицы системы физических величин.
31. Неопределённость измерений.
32. Обеспечение единства измерений с точки зрения теории управления.
33. Цветные измерения.
34. Установление правильности требований измерений.
35. Метрология в медицине.
36. Методы измерений и погрешность.
37. Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений.
38. Международная метрология.
39. Автоматизация в метрологии.
40. Сходимость, воспроизводимость и правильность измерений.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 10 баллов и составляет 5 баллов за каждую.

### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 20 вопросов, 04 балла за вопрос.**

#### **Вариант 1.**

1. Укажите цель метрологии:
  - 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
  - 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
  - 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
  - 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
  - 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.
2. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:
  - 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
  - 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
  - 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.
3. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:
  - 1) законодательная метрология;
  - 2) практическая метрология;



- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

4. Укажите объекты метрологии:

- 1) Ростехрегулирование;
- 2) метрологические службы;
- 3) метрологические службы юридических лиц;
- 4) нефизические величины;
- 5) продукция;
- 6) физические величины.

5. Как называется количественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

6. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

7. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:

- 1) внесистемная,
- 2) дольная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) основная.

8. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

9. Дайте определение понятия «методика измерений»:

- 1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;
- 2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;
- 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;

- 4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
- 5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

10. Укажите виды измерений по способу получения информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) совместные;
- 7) совокупные.

11. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

12. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- 1) при динамических;
- 2) при косвенных;
- 3) при многократных;
- 4) при однократных;
- 5) при прямых;
- 6) при статических.

13. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- 1) преобразовательные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные

14. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи;
- 7) стандартные образцы материалов и веществ;

8) эталоны.

15. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи

16. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:

- 1) диапазон показаний;
- 2) точность измерений;
- 3) единство измерений;
- 4) порог измерений;
- 5) воспроизводимость;
- 6) погрешность.

17. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) порог чувствительности;
- 4) цена деления шкалы;
- 5) чувствительность.

18. Укажите средства поверки технических устройств:

- 1) измерительные системы;
- 2) измерительные установки;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) калибры;
- 5) эталоны.

19. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:

- 1) международные эталоны;
- 2) вторичные эталоны;
- 3) государственные первичные эталоны,
- 4) калибры;
- 5) рабочие эталоны;

20. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения:

- 1) государственные первичные эталоны;
- 2) государственные вторичные эталоны;
- 3) калибры;
- 4) международные эталоны;
- 5) рабочие средства измерения;
- 6) рабочие эталоны.

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов, 1 балл за вопрос.**

### **Вариант 1**

1. Определение понятия «метрология»
2. Виды физических величин, их характеристика.
3. Что такое дольные и кратные физические величины?
4. Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешность измерения? Приведите формулы для их расчета
5. Что такое калибровка прибора? Для чего её осуществляют?

### **Вариант 2**

1. Определение понятия «физическая величина»
2. Виды шкал измерений, их характеристика
3. Что такое основные и производные физические величины?
4. Как классифицируются средства измерения? Что такое мера? Какие бывают меры?
5. Что такое случайные ошибки? Каковы причины их возникновения?

### **Вариант 3**

1. Определение понятия «значение физической величины»
2. Что такое прямые и косвенные измерения?
3. Что такое систематические погрешности? Виды систематических погрешностей
4. Как классифицируются средства измерения? Что такое измерительный прибор? Какие бывают измерительные приборы?
5. Что такое правильность и точность измерений?
6. Что такое класс точности прибора?

### **Вариант 4**

1. Основное уравнение измерений
2. Определение понятия «шкала физической величины»
3. Перечислите основные физические величины системы СИ
4. Что такое эталон? Что такое первичные и вторичные эталоны?
5. Что такое сходимостъ и воспроизводимостъ измерений?
6. Что такое погрешностъ измерений?

### **Вариант 5**

1. Определение понятия «измерительное преобразование»
2. Что такое совокупные и совместные измерения?
3. Каковы причины возникновения погрешностей?
4. Что такое чувствительностъ прибора? Что такое порог чувствительности измерительного прибора?
5. Перечислите основные физические величины системы СИ
6. Что такое мера? Какие бывают меры?

**Раздел 1. Примеры заданий к индивидуальному практическому заданию № 1.**  
**Практическое задание содержит 5 заданий, по 0,8 балла за задание.**

Задание 1. Выведите размерность физических величин (таблица 1), используя следующее правило:

1. Выбрать формулу, содержащую буквенное обозначение физической величины.
2. Алгебраически вывести из формулы значение этой величины.
3. В полученное выражение подставить все известные единицы измерения с их размерностями.
4. Выполнить все возможные алгебраические действия над размерностями, упрощающие выражения.
5. Принять полученный результат за искомую единицу измерения и дать ей название.

Таблица 1.

| № варианта | Физическая величина                                   | Формула                                                                                                                                                                     |
|------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Давление                                              | $P=F/S$ ; $F$ — сила, действующая на поверхность, $S$ — площадь поверхности                                                                                                 |
| 2          | Потенциальная энергия (тела, поднятого над Землей)    | $E = m \cdot g \cdot h$ ; $m$ – масса тела; $g$ – ускорение свободного падения; $h$ - высота                                                                                |
| 3          | Электрическое напряжение (закон Ома для участка цепи) | $U = I \cdot R$ ; $I$ – сила тока; $R$ – сопротивление                                                                                                                      |
| 4          | Электрическое сопротивление                           | $R = \rho \cdot l/S$ ; $\rho$ – удельное электрическое сопротивление (коэффициент пропорциональности), $l$ — длина проводника, $S$ – площадь поперечного сечения проводника |
| 5          | Удельное электрическое сопротивление                  | $\rho = l^3 \cdot m \cdot t^3 \cdot I^{-2}$ ; $l$ – длина проводника, $m$ - масса, $t$ - время, $I$ – сила тока (Ом·м)                                                      |
| 5          | Электрический заряд                                   | $q = I \cdot t$ , $I$ – сила тока, $t$ - время                                                                                                                              |
| 7          | Плотность (вещества)                                  | $\rho = m/V$ ; $m$ – масса, $V$ - объём                                                                                                                                     |
| 8          | Сила тяжести                                          | $F = m \cdot g$ ; $m$ – масса тела; $g$ – ускорение свободного падения;                                                                                                     |
| 9          | Кинетическая энергия                                  | $E = m \cdot v^2/2$ ; $m$ –масса тела, $v$ - скорость                                                                                                                       |
| 10         | Работа (силы)                                         | $A = F \cdot l$ ; $F$ –сила, $l$ – длина пути                                                                                                                               |
| 11         | Давление (жидкостей и газов)                          | $P = \rho \cdot g \cdot h$ ; $\rho$ – плотность вещества, $g$ – ускорение свободного падения; $h$ – высота столба вещества                                                  |
| 12         | Вес тела                                              | $P = m \cdot g$ ; $m$ – масса тела; $g$ – ускорение свободного падения                                                                                                      |
| 13         | Ускорение свободного падения                          | $g = l/t^2$ ; $l$ — длина пути, $t$ - время                                                                                                                                 |
| 14         | Электрическая емкость                                 | $C = q/U$ $q$ – заряд, $U$ - напряжение                                                                                                                                     |
| 15         | Электрическая проводимость                            | $G = 1/R$ ; $R$ - сопротивление                                                                                                                                             |

Задание 2. Выразите результаты измерения физической величины (таблица 2) в единицах Международной системы единиц.

Таблица 2

| Вариант | Результаты измерения величины |                 |                       |                       |                 |
|---------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| 1       | 760 мм рт.ст.                 | 15 л            | 2 г/см <sup>3</sup>   | 100 км/ч              | 55 т/ч          |
| 2       | 20 г/л                        | 90 <sup>0</sup> | 50 км/сут             | 6 л/ч                 | 15 об/ч         |
| 3       | 90 км/ч                       | 5 т/ч           | 2 об/мин              | 120 <sup>0</sup>      | 10 мм рт.ст.    |
| 4       | 1,6 л/ч                       | 180 об/ч        | 200 га                | 100 мм рт.ст.         | 3,8 г/л         |
| 5       | 8 л/ч                         | 100 л/с         | 30 км/сут             | 70 га                 | 25 <sup>0</sup> |
| 6       | 3,5 ккал                      | 740 мм рт.ст.   | 1,8 л/мин             | 2 г/см <sup>3</sup>   | 100 км/ч        |
| 7       | 20 км/сут                     | 2,6 л/ч         | 150 об/ч              | 200 га                | 10 мм рт.ст.    |
| 8       | 20 г/см <sup>3</sup>          | 50 км/ч         | 1,5 т/ч               | 4 об/мин              | 100 кал         |
| 9       | 45 <sup>0</sup>               | 40 мм рт.ст.    | 7 л/мин               | 5 г/см <sup>3</sup>   | 80 км/ч         |
| 10      | 10 мм рт.ст.                  | 3 г/л           | 45 <sup>0</sup>       | 50 км/сут             | 16 л/ч          |
| 11      | 100 кал                       | 770 мм рт.ст.   | 20 л/мин              | 200 г/км <sup>3</sup> | 50 км/мес       |
| 12      | 100 км/ч                      | 5 т/мин         | 2 об/с                | 135 <sup>0</sup>      | 700 мм рт.ст.   |
| 13      | 760 мм рт.ст.                 | 15 л/мин        | 200 г/мм <sup>3</sup> | 1000 км/год           | 5 г/ч           |
| 14      | 360 <sup>0</sup>              | 40 мм рт.ст.    | 70 л/мин              | 5 г/см <sup>3</sup>   | 80 км/мес       |
| 15      | 50 км/ч                       | 10 т/ч          | 4 об/мин              | 20 <sup>0</sup>       | 50 мм рт.ст.    |
| 16      | 5 кал                         | 50 мм рт.ст.    | 40 л/сут.             | 200 мг/м <sup>3</sup> | 100 км/ч        |
| 17      | 60 мм рт.ст.                  | 15 мг/л         | 2 г/см <sup>3</sup>   | 10 км/ч               | 90 т/мин        |
| 18      | 270 <sup>0</sup>              | 200 га          | 7 л/мин               | 5 г/мм <sup>3</sup>   | 800 км/год      |
| 19      | 80 км/год                     | 500 л/год       | 10 об/ч               | 90 <sup>0</sup>       | 2 мм рт.ст.     |
| 20      | 5 ккал                        | 80 мм рт.ст.    | 7 дал/мин             | 2 кг/га               | 100 км/мин      |

Задание 3. Запишите результаты измерения физической величины, используя приставку для обозначения кратных и дольных единиц (таблица 3) (отметьте не рекомендуемые к использованию).

Таблица 3

| Вариант | Результаты измерения величины     |                                  |                                  |                               |                                    |
|---------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1       | $2 \cdot 10^4$ м                  | $34 \cdot 10^6$ А                | $5 \cdot 10^{-18}$ Гц            | $3,4 \cdot 10^{-1}$ м         | $4 \cdot 10^{-10}$ м <sup>3</sup>  |
| 2       | $4 \cdot 10^{-1}$ г               | $4 \cdot 10^{-6}$ м <sup>3</sup> | $4 \cdot 10^{-18}$ г             | $5 \cdot 10^{-12}$ Ф          | $6 \cdot 10^6$ Дж                  |
| 3       | $8 \cdot 10^{12}$ Гц              | $2 \cdot 10^9$ м <sup>3</sup>    | $5 \cdot 10^{-12}$ Ф             | $7 \cdot 10^6$ Дж             | $4 \cdot 10^{-21}$ г               |
| 4       | $5 \cdot 10^{-12}$ Ф              | $6 \cdot 10^{24}$ мин            | $4 \cdot 10^{12}$ кД             | $15 \cdot 10^{-12}$ Ф         | $3 \cdot 10^9$ Дж                  |
| 5       | $1,8 \cdot 10^4$ Па               | $1,5 \cdot 10^{-9}$ Кл           | $2,3 \cdot 10^{15}$ Вб           | $5 \cdot 10^{-18}$ Гц         | $3,4 \cdot 10^{-1}$ м              |
| 6       | $5 \cdot 10^{-2}$ Ом              | $14 \cdot 10^{-6}$ Гц            | $5 \cdot 10^{-1}$ м              | $3 \cdot 10^9$ Дж             | $4 \cdot 10^{15}$ кД               |
| 7       | $4 \cdot 10^2$ г                  | $7 \cdot 10^{15}$ Дж             | $3 \cdot 10^6$ В                 | $5 \cdot 10^{-18}$ Гц         | $3 \cdot 10^2$ Н                   |
| 8       | $8 \cdot 10^{12}$ Гц              | $6 \cdot 10^{21}$ Дж             | $4 \cdot 10^{12}$ кД             | $15 \cdot 10^{-12}$ Тл        | $1,4 \cdot 10^{-3}$ А              |
| 9       | $5 \cdot 10^2$ Па                 | $14 \cdot 10^{-9}$ А             | $3 \cdot 10^{12}$ Дж             | $6 \cdot 10^9$ м <sup>3</sup> | $5 \cdot 10^{-12}$ Ф               |
| 10      | $5 \cdot 10^{-15}$ Ом             | $4 \cdot 10^{-6}$ т              | $5 \cdot 10^{-21}$ Кл            | $3 \cdot 10^6$ м <sup>2</sup> | $9 \cdot 10^{12}$ с                |
| 11      | $4 \cdot 10^{-12}$ м <sup>2</sup> | $5 \cdot 10^{-6}$ м <sup>3</sup> | $4 \cdot 10^{-19}$ с             | $5 \cdot 10^{-2}$ Ф           | $6 \cdot 10^{-7}$ Кл               |
| 12      | $8 \cdot 10^{10}$ Н               | $6 \cdot 10^{22}$ См             | $4 \cdot 10^2$ кД                | $15 \cdot 10^{-13}$ Ф         | $1,4 \cdot 10^{-9}$ м <sup>3</sup> |
| 13      | $5 \cdot 10^{-20}$ См             | $4 \cdot 10^{-7}$ Гц             | $5 \cdot 10^{-1}$ м              | $3 \cdot 10^8$ т              | $8 \cdot 10^{15}$ т                |
| 14      | $4 \cdot 10^{-1}$ м               | $8 \cdot 10^{-6}$ м <sup>3</sup> | $4 \cdot 10^8$ г                 | $5 \cdot 10^{-16}$ Ф          | $6 \cdot 10^5$ Дж                  |
| 15      | $2,5 \cdot 10^{10}$ Гц            | $6 \cdot 10^{27}$ Па             | $20 \cdot 10^{10}$ кД            | $1,5 \cdot 10^{-11}$ Ф        | $1,4 \cdot 10^{-8}$ м <sup>3</sup> |
| 16      | $8 \cdot 10^{11}$ м <sup>3</sup>  | $6 \cdot 10^{23}$ В              | $4 \cdot 10^{12}$ кД             | $12 \cdot 10^{-12}$ Ф         | $15 \cdot 10^{-4}$ кг              |
| 17      | $2,5 \cdot 10^{-3}$ Ом            | $10 \cdot 10^{-5}$ мин           | $7 \cdot 10^{-4}$ м              | $9 \cdot 10^9$ Дж             | $4 \cdot 10^{18}$ кД               |
| 18      | $4 \cdot 10^{-7}$ м               | $4 \cdot 10^{-8}$ м <sup>3</sup> | $7 \cdot 10^8$ г                 | $5 \cdot 10^{-13}$ Ф          | $2 \cdot 10^{26}$ м <sup>3</sup>   |
| 19      | $8 \cdot 10^{16}$ Гц              | $7 \cdot 10^{21}$ Дж             | $4 \cdot 10^{-12}$ Н             | $1,5 \cdot 10^{-13}$ Ф        | $16 \cdot 10^{-23}$ Тл             |
| 20      | $5,5 \cdot 10^{-13}$ Ом           | $40 \cdot 10^{-7}$ Гц            | $5 \cdot 10^{-6}$ м <sup>2</sup> | $6 \cdot 10^{10}$ Дж          | $6 \cdot 10^{17}$ Вт               |

Задание 4. Запишите правильно значения физической величины (таблица 4).

Таблица 4

| Вариант | Значения величины                        |                         |                         |                            |                                      |
|---------|------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1       | 150КВт                                   | 90 <sup>0</sup> С       | 50±1 В                  | 95 Нм                      | 110 Вт/м <sup>2</sup> /К             |
| 2       | 50 м/с                                   | 127В                    | 95 Нс/с <sup>-1</sup>   | 110 Ватт/м <sup>2</sup> /К | 50 В±1                               |
| 3       | 5 м/сек                                  | 273 <sup>0</sup> К      | 100Ам                   | 50±5 гр.                   | 90 км/час                            |
| 4       | 100 <sup>0</sup> К                       | 110 В/м <sup>2</sup> /К | 95 Н м/с <sup>-1</sup>  | 10 Ам.                     | 100 <sup>0</sup> К±5                 |
| 5       | 50±5 мкм                                 | 5 Н м/сек <sup>-1</sup> | 90 км/час               | 1 <sup>0</sup> ,46         | 10 мм. рт.ст.                        |
| 6       | 100 <sup>0</sup> С                       | 110В/м <sup>2</sup> /К  | 50±5 м.                 | 10 мм. рт. ст.             | 5 Н·м/сек <sup>-1</sup>              |
| 7       | 90 км/час                                | 10 <sup>0</sup> С       | 5 сек <sup>-1</sup>     | 50±5 м.                    | 110В/м <sup>2</sup> /К <sup>-1</sup> |
| 8       | 50 Н·м/сек <sup>-1</sup>                 | 10 <sup>0</sup> С/час   | 40 км/час               | 5 Н·метр/с <sup>-1</sup>   | 5 секунд                             |
| 9       | 220 м <sup>2</sup> кг/с <sup>3</sup> /А. | 50±5 м                  | 110Вт/м <sup>2</sup> /К | 109 <sup>0</sup> С         | 98 Н·м/сек <sup>-1</sup>             |
| 10      | 100 <sup>0</sup> С                       | 70 км/час               | 10В/м <sup>2</sup> ·К   | 90 км./ч.                  | 5 Нм                                 |
| 11      | 5 км/сек                                 | 273 <sup>0</sup> К      | 100Ам                   | 150±5 гр.                  | 90 км в час                          |
| 12      | 100 <sup>0</sup> К±5                     | 120 В/м <sup>2</sup> /К | 9 Н·м/с <sup>-1</sup>   | 10 Амп.                    | 100 <sup>0</sup>                     |
| 13      | 50±5 мк м                                | 5 Н·м/сек <sup>-1</sup> | 90 км/час               | 1 <sup>0</sup> ,4 ´        | 10 мм. рт.ст.                        |
| 14      | 100 <sup>0</sup> С                       | 110В/м <sup>2</sup> /К  | 50±5 м.                 | 10 мм. рт.ст               | 5 Н·м/сек <sup>-1</sup>              |
| 15      | 80 км/час                                | 10 <sup>0</sup> С       | 5 сек <sup>-1</sup>     | 50±5 м.                    | 110В/м <sup>2</sup> /К <sup>-1</sup> |
| 16      | 50 Н·м/сек <sup>-1</sup>                 | 10 <sup>0</sup> С/час   | 40 км/час               | 5 Н·метр/с <sup>-1</sup>   | 5 секунд                             |
| 17      | 220 м <sup>2</sup> кг/с <sup>3</sup> /А. | 50,0±0,5 м              | 110Вт/м <sup>2</sup> /К | 108 <sup>0</sup> С         | 98 Н·м/сек <sup>-1</sup>             |
| 18      | 100 <sup>0</sup> С                       | 70 км/час               | 10В/м <sup>2</sup> ·К   | 90 км./ч                   | 5 Нм                                 |
| 19      | 100КВт/мин                               | 90 <sup>0</sup> С       | 50±1 В                  | 95 Нм                      | 220 Вт/м <sup>2</sup> /К             |
| 20      | 50 м/с                                   | 127В                    | 95 Нм/с <sup>-1</sup>   | 110 Ватт/м <sup>2</sup> /К | 100 <sup>0</sup> С                   |

Задание 5. По определяющим уравнениям выразите размерности физических величин:

скорость  $V = l/t$ ;

ускорение  $a = V/t$ ;

сила  $F = m \cdot a$ ;

плотность  $\rho = m/V$ ;

давление  $P = F/S$ ;

работа  $A = F \cdot l$ ;

мощность  $N = A/t$ .

По размерности физических величин определить основные формулы и обозначить единицы измерений:

кинематическая вязкость L2Т-1;

удельный вес L3М-1;

динамическая вязкость L-1МТ-1;

поверхностное натяжение МТ-2;

магнитная проводимость L2МТ-2I-2;

удельное электрическое сопротивление L3МТ-2I-2.

## Раздел 2. Примеры заданий к индивидуальному практическому заданию № 2. Практическое задание содержит 2 задания, по 2 балла за задание.

### Вариант 1

Задача 1.

Омметром со шкалой (0...1000) Ом измерены значения 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом. Определить значения абсолютной и относительной погрешностей, если приведенная погрешность равна 0,5. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Определите относительную погрешность измерения напряжения переменного тока вольтметром при положениях переключателя рода работы на постоянном и переменном токах, если прибор показывает в первом случае 128 В, во втором 120 В при напряжении 127 В.

### **Вариант 2**

Задача 1.

Амперметром со шкалой (0...50) А, имеющим относительную погрешность  $\delta I = 2\%$ , измерены значения силы тока 0; 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Показания часов в момент поверки 12 ч 03 мин. Действительное значение времени 12 ч 00 мин. Определить абсолютную и относительную погрешности часов.

### **Вариант 3**

Задача 1.

Вольтметром со шкалой (0...50) В, имеющим приведённую погрешность  $\gamma V = 2\%$ , измерены значения напряжения 0; 5; 10; 20; 40; 50 В. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Определить приведенную погрешность амперметра, если его диапазон измерений — 5 А до +5 А, значение поверяемой отметки шкалы равно 3 А, а действительное значение измеряемой величины — 2,98 А.

### **Вариант 4**

Задача 1.

Кислородомером со шкалой (0...25) % измерены значения концентрации кислорода 0; 5; 10; 12,5; 15; 20; 25 %. Определить значения абсолютной и относительной погрешностей, если приведённая погрешность равна 2 %. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

При поверке методом сличения последовательно включили поверяемый и эталонный амперметр. Эталонный амперметр показал 2,4 А, поверяемый амперметр показал 2,45 А. Предел измерений поверяемого амперметра 3 А. Для поверяемого амперметра определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности.

### **Вариант 5**

Задача 1.

Расходомером со шкалой (0...150) м<sup>3</sup>/ч, имеющим относительную погрешность  $\delta Q = 2\%$ , измерены значения расхода 0; 15; 30; 45; 60; 75; 90; 105; 120; 135; 150 м<sup>3</sup>/ч. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Поверяемый термометр в тающем льду показал 0,5 °С, а в кипящей воде 101 °С. Предел измерений термометра 150 °С. Определить абсолютные погрешности термометра при этих температурах и максимальную приведенную погрешность термометра.

### **Вариант 6**

Задача 1.



Уровнемером со шкалой (5...10) м, имеющим приведённую погрешность  $\gamma H=1\%$ , измерены значения уровня 5; 6; 7; 8; 9; 10 м. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Приведенная погрешность манометра равна 0,5 %, диапазон измерения 0...10 МПа. Определить относительные погрешности измерения давлений 1 МПа и 9 МПа.

### Вариант 7

Задача 1.

Омметром со шкалой (0...20) кОм, измерены значения 0; 1; 4; 5; 10; 12; 17; 20 кОм. Определить значения абсолютной и относительной погрешностей, если приведённая погрешность  $\gamma R=1\%$ . Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

На бензоколонке заливают бензин с абсолютной систематической погрешностью  $\Delta = -0,1$  л. Вычислите относительные погрешности, возникающие при покупке 16 л и 40 л бензина.

### Вариант 8

Задача 1.

Амперметром со шкалой (0...150) А, имеющим относительную погрешность  $\delta I=4\%$ , измерены значения силы тока 0; 20; 50; 70; 100; 120; 140; 150 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Определите относительную погрешность измерения напряжения переменного тока вольтметром при положениях переключателя рода работы на постоянном и переменном токах, если прибор показывает в первом случае 114 В, во втором 120 В при напряжении 118 В.

### Вариант 9

Задача 1.

Вольтметром со шкалой (0...100) мВ, имеющим приведённую погрешность  $\gamma V=2\%$ , измерены значения напряжения 0; 10; 20; 40; 50; 70; 90; 100 мВ. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Показания часов в момент поверки 11 ч 32 мин. Действительное значение времени 11 ч 30 мин. Определить абсолютную и относительную погрешности часов.

### Вариант 10

Задача 1.

Кислородомером со шкалой (0...50) % измерены следующие значения концентрации кислорода 0; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50 %. Определить значения абсолютной и относительной погрешностей, если приведённая погрешность равна 0,5 %. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Определить приведенную погрешность амперметра, если его диапазон измерений — 10 А до +10 А, значение поверяемой отметки шкалы равно 5 А, а действительное значение измеряемой величины — 4,95 А.

### Вариант 11

#### Задача 1.

Расходомером со шкалой (0...230) м<sup>3</sup>/ч, имеющим относительную погрешность  $\delta Q=6\%$ , измерены значения расхода 0; 30; 40; 60; 90; 100; 150; 180; 200; 230 м<sup>3</sup>/ч. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

#### Задача 2.

На бензоколонке заливают бензин с абсолютной систематической погрешностью  $\Delta = -0,08$  л. Вычислите относительные погрешности, возникающие при покупке 15 л и 42 л бензина.

### Вариант 12

#### Задача 1.

Уровнемером со шкалой (1...20) м, имеющим приведённую погрешность  $\gamma H=1\%$ , измерены значения уровня 1; 6; 8; 10; 14; 16; 18; 20 м. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

#### Задача 2.

Приведенная погрешность манометра равна 0,3 %, диапазон измерения 0...15 МПа. Определить относительные погрешности измерения давлений 2 МПа и 10 МПа.

### Вариант 13

#### Задача 1.

Мегомметром со шкалой (0...150) МОм измерены следующие значения сопротивления 0; 15; 30; 45; 60; 75; 90; 105; 120; 135; 150 МОм. Определить значения абсолютной и приведённой погрешностей, если относительная погрешность равна 2,5 %. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

#### Задача 2.

При проверке методом сличения последовательно включили поверяемый и эталонный амперметр. Эталонный амперметр показал 3,15 А, поверяемый амперметр показал 3,1 А. Предел измерений поверяемого амперметра 5 А. Для поверяемого амперметра определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности.

### Вариант 14

#### Задача 1.

Амперметром со шкалой (0...50) А, имеющим приведённую погрешность  $\gamma I=0,2\%$ , измерены значения силы тока 0; 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

#### Задача 2.

Поверяемый термометр в тающем льду показал 0,4 °С, а в кипящей воде 101,5 °С. Предел измерений термометра 200 °С. Определить абсолютные погрешности термометра при этих температурах и максимальную приведенную погрешность термометра.

### Вариант 15

#### Задача 1.

Вольтметром со шкалой (- 50...50) В, имеющим приведённую погрешность  $\gamma V=2\%$ , измерены значения напряжения - 50; - 40; - 20; 0; 20; 40; 50 В. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

#### Задача 2.

Определите относительную погрешность измерения напряжения переменного тока вольтметром при положениях переключателя рода работы на постоянном и переменном токах, если прибор показывает в первом случае 82 В, во втором - 88 В при напряжении 84 В.

### **Вариант 16**

Задача 1.

Кислородомером со шкалой (0...25) % измерены следующие значения концентрации кислорода 0; 5; 10; 12,5; 15; 20; 25 %. Определить значения абсолютной и приведенной погрешностей, если относительная погрешность

$\delta_s$  равна 4 %. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Показания часов в момент поверки 9 ч 18 мин. Действительное значение времени 09 ч 15 мин. Определить абсолютную и относительную погрешности часов.

### **Вариант 17**

Задача 1.

Расходомером со шкалой (0...50) м<sup>3</sup>/ч, имеющим абсолютную погрешность  $\Delta Q=1$  м<sup>3</sup>/ч, измерены значения расхода 0; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50 м<sup>3</sup>/ч. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведенной погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Определить приведенную погрешность амперметра, если его диапазон измерений — 15 А до +15 А, значение поверяемой отметки шкалы равно 8 А, а действительное значение измеряемой величины — 7,98 А.

### **Вариант 18**

Задача 1.

Уровнемером со шкалой (1...10) м, имеющим приведенную погрешность  $\gamma_H=4\%$ , измерены значения уровня 0; 5; 6; 7; 8; 9; 10 м. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведенной погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

При поверке методом сличения последовательно включили поверяемый и эталонный амперметр. Эталонный амперметр показал 7,5 А, поверяемый амперметр показал 7,56 А. Предел измерений поверяемого амперметра 10 А. Для поверяемого амперметра определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности.

### **Вариант 19**

Задача 1.

Омметром со шкалой (0...5000) Ом, измерены значения 0; 500; 800; 1000; 1500; 2500; 3500; 4500; 5000 Ом. Определить значения приведенной и относительной погрешностей, если абсолютная погрешность  $\Delta R=25$  Ом. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Поверяемый термометр в тающем льду показал 0,7 °С, а в кипящей воде 102 °С. Предел измерений термометра 120 °С. Определить абсолютные погрешности термометра при этих температурах и максимальную приведенную погрешность термометра.

### **Вариант 20**

Задача 1.

Термометром со шкалой  $(-50...70) ^\circ\text{C}$ , имеющим абсолютную погрешность  $\Delta T = 1 ^\circ\text{C}$ , измерены значения температуры - 50; - 40; -20; - 10; 0; 10; 20; 50; 70  $^\circ\text{C}$ . Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задача 2.

Приведенная погрешность манометра равна 0,3 %, диапазон измерения 0...20 МПа. Определить относительные погрешности измерения давлений 3 МПа и 15 МПа.

## Раздел 2. Примеры заданий к индивидуальному практическому заданию № 3. Практическое задание содержит 5 заданий, по 0,8 балла за задание.

Для прибора рассчитать значение абсолютных, относительных и приведенных основных погрешностей. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

| № варианта | № задачи | Диапазон измерений             | Класс точности | Результаты измерений                                |
|------------|----------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------|
| 1          | 1        | $(0...10) \text{ В}$           | 0,1            | 0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В                           |
|            | 2        | $(0...1000) \text{ Ом}$        | 0,1            | 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом            |
|            | 3        | $(-100...+100) ^\circ\text{C}$ | 0,1/0,05       | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 $^\circ\text{C}$     |
| 2          | 1        | $(0...100) \text{ мВ}$         | 0,6            | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ                   |
|            | 2        | $(0...100) ^\circ\text{C}$     | 0,5            | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 $^\circ\text{C}$     |
|            | 3        | $(-5...+5) \text{ В}$          | 4,0/2,5        | 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 В              |
| 3          | 1        | $(0...5) \text{ А}$            | 0,1            | 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 А              |
|            | 2        | $(0...100) \text{ мВ}$         | 0,4            | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ                   |
|            | 3        | $(-10...+10) \text{ В}$        | 1,5/1,0        | 0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В                           |
| 4          | 1        | $(0...100) \text{ В}$          | 0,2            | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В                    |
|            | 2        | $(0...10) \text{ А}$           | 1,5            | 0; 1; 1,5; 4; 5; 6; 9; 10 А                         |
|            | 3        | $(-100...+100) ^\circ\text{C}$ | 0,5/0,25       | 0; 10; 20; 30; 50; 60; 90; 100 $^\circ\text{C}$     |
| 5          | 1        | $(0...100) \text{ мВ}$         | 0,2            | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ                   |
|            | 2        | $(0...100) ^\circ\text{C}$     | 1              | 0; 20; 30; 40; 50; 65; 80; 100 $^\circ\text{C}$     |
|            | 3        | $(-5...+5) \text{ В}$          | 1,0/0,5        | 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0; 5,0 В              |
| 6          | 1        | $(0...250) ^\circ\text{C}$     | 1,5            | 0; 25; 50; 100; 125; 150; 200; 250 $^\circ\text{C}$ |
|            | 2        | $(0...100) \text{ мВ}$         | 0,6            | 0; 15; 25; 40; 55; 60; 85; 100 мВ                   |
|            | 3        | $(-100...+100) ^\circ\text{C}$ | 4,0/2,5        | 0; 10; 25; 40; 55; 60; 85; 100 $^\circ\text{C}$     |
| 7          | 1        | $(0...10) \text{ В}$           | 0,15           | 0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В                           |
|            | 2        | $(0...1000) \text{ Ом}$        | 2,5            | 0; 100; 250; 400; 550; 600; 800; 1000 Ом            |
|            | 3        | $(-100...+100) \text{ В}$      | 2,5/1,5        | 0; 15; 20; 40; 55; 60; 80; 100 В                    |

|    |   |                  |          |                                          |
|----|---|------------------|----------|------------------------------------------|
| 8  | 1 | (0...100) мВ     | 0,25     | 0; 10; 30; 40; 50; 65; 80; 100 мВ        |
|    | 2 | (0...100) °С     | 1,5      | 0; 15; 20; 45; 50; 60; 80; 100 °С        |
|    | 3 | (-5...+5) м      | 6,0/4,0  | 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 3,0; 4,5; 5,0 м   |
| 9  | 1 | (0...5) А        | 2,5      | 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,5; 5,0 А   |
|    | 2 | (0...100) мВ     | 1,0      | 0; 10; 20; 45; 50; 60; 80; 100 мВ        |
|    | 3 | (-10...+10) В    | 1,25/0,5 | 0; 1; 2; 4; 5; 6; 9; 10 В                |
| 10 | 1 | (0...100) В      | 2,0      | 0; 15; 20; 45; 50; 60; 85; 100 В         |
|    | 2 | (0...10) А       | 0,4      | 0; 2; 2,5; 4; 5; 6; 8; 10 А              |
|    | 3 | (-10...+10) В    | 0,4/0,2  | 0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В                |
| 11 | 1 | (0...1000) мВ    | 0,15     | 0; 100; 250; 400; 500; 650; 800; 1000 мВ |
|    | 2 | (0...10) °С      | 2,0      | 0; 2; 3; 4; 5; 6; 9; 10 °С               |
|    | 3 | (-50...+50) м    | 4,0/1,5  | 0; 5; 10; 15; 20; 25; 40; 50 м           |
| 12 | 1 | (0...150) °С     | 0,4      | 0; 10; 25; 50; 100; 125; 150 °С          |
|    | 2 | (0...1000) мВ    | 1,5      | 0; 150; 200; 400; 550; 600; 800; 1000 мВ |
|    | 3 | (-200...+200) °С | 2,0/1,5  | 0; 40; 50; 90; 100; 140; 160; 200 °С     |
| 13 | 1 | (0...50) В       | 0,6      | 0; 10; 20; 25; 30; 40; 45; 50 В          |
|    | 2 | (0...200) Ом     | 2,5      | 0; 10; 25; 50; 80; 100; 150; 200 Ом      |
|    | 3 | (-100...+100) мВ | 2,0/0,5  | 0; 15; 20; 40; 55; 60; 80; 100 мВ        |
| 14 | 1 | (0...100) мВ     | 0,05     | 0; 10; 30; 40; 50; 65; 80; 100 мВ        |
|    | 2 | (0...100) °С     | 2,5      | 0; 15; 20; 45; 50; 60; 80; 100 °С        |
|    | 3 | (-5...+5) м      | 5,0/2,0  | 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 3,0; 4,5; 5,0 м   |
| 15 | 1 | (0...50) А       | 0,05     | 0; 5; 10; 15; 20; 30; 45; 50 А           |
|    | 2 | (0...10) мВ      | 4,0      | 0; 1; 2; 4,5; 5,0; 6; 8; 10 мВ           |
|    | 3 | (-10...+10) В    | 2,0/1,0  | 0; 2; 4; 5,0; 6; 8; 10 В                 |
| 16 | 1 | (0...10) В       | 0,2      | 0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В                |
|    | 2 | (0...1000) Ом    | 0,1      | 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом |
|    | 3 | (-100...+100) °С | 0,2/0,05 | 0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 80; 100 °С    |
| 17 | 1 | (0...100) мВ     | 0,4      | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ        |
|    | 2 | (0...100) °С     | 0,5      | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 °С        |
|    | 3 | (-5...+5) В      | 4,0/2,0  | 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 В   |

|    |   |                |         |                                        |
|----|---|----------------|---------|----------------------------------------|
| 18 | 1 | (0...5) A      | 0,5     | 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 A |
|    | 2 | (0...100) мВ   | 0,4     | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ      |
|    | 3 | (-10...+10) В  | 2,5/1,0 | 0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В              |
| 19 | 1 | (0...100) В    | 0,1     | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В       |
|    | 2 | (0...10) А     | 1,5     | 0; 1; 1,5; 4; 5; 6; 9; 10 А            |
|    | 3 | (-10...+10) °С | 0,5/0,2 | 0; 10; 20; 30; 50; 60; 90; 100 °С      |
| 20 | 1 | (0...100) мВ   | 0,5     | 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 мВ      |
|    | 2 | (0...100) °С   | 1       | 0; 20; 30; 40; 50; 65; 80; 100 °С      |
|    | 3 | (-5...+5) В    | 1,5/0,5 | 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 4,0; 5,0 В      |

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Измерение как процесс познания. Объекты познания.
2. Метрология – наука об измерении. Основные понятия и термины
3. Величина, размер физической величины, размерность физических величин.
4. Единица физических величин, числовые значения физических величин.
5. Основные, производные, дополнительные внесистемные единицы.
6. Кратные и дольные единицы. Определение и содержание основных единиц физических величин.
7. Системы единиц физических величин. Система СГС. Международная система СИ
8. Шкалы измерений: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала абсолютная.
9. Виды и классификация измерений.
10. Метрологические характеристики измерений: принцип, метод, погрешность.
11. Точность, правильность, сходимость, воспроизводимость результатов измерений.
12. Методы измерений.
13. Погрешности результатов измерений: виды, классификация.
14. Причины возникновения погрешностей. Методы их исключения.
15. Последовательность выполнения измерений
16. Средства измерений, образцовые средства измерений.
17. Характеристики средств измерений: принцип действия, отсчетное устройство, шкала, деление шкалы, диапазон, класс точности.
18. Калибровка и градуировка средств измерений.
19. Показатели качества СИ, их метрологические характеристики.
20. Критерии надежности и пригодности средств измерений.
21. Поверочные схемы. Методы передачи размера единиц физических величин.
22. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: единицы длины
23. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы времени и частоты.
24. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы силы тока.

25. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы массы.
26. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы температуры.
27. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы силы света
28. Систематические погрешности, общие сведения.
29. Инструментальные погрешности и их причины: конструктивные, износ, старение, неисправности, неправильная установка СИ, внешние влияния.
30. Характер проявления и исключения погрешностей.
31. Случайные погрешности

Максимальное количество баллов за *экзамен* (4 семестр)– 40 баллов.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (4 семестр).

*Экзамен* по дисциплине «*Метрология*» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

|                                                                                                                                                                                                                          |                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <p>«<i>Утверждаю</i>»<br/>Зав.кафедрой ИМиЗК<br/>_____<br/>(Подпись) Т.А. Ваграмян<br/>(И. О. Фамилия)<br/>«__» _____ 20__г.</p>                                                                                         | Министерство науки и высшего образования РФ                            |
|                                                                                                                                                                                                                          | Российский химико-технологический университет<br>имени Д.И. Менделеева |
|                                                                                                                                                                                                                          | Инновационные материалы и защита от коррозии                           |
|                                                                                                                                                                                                                          | 27.03.01 Стандартизация и метрология                                   |
|                                                                                                                                                                                                                          | Профиль «Стандартизация и сертификация»<br>Метрология                  |
| <p align="center"><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Метрология – наука об измерении. Основные понятия и термины</p> <p>2. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы температуры.</p> |                                                                        |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### *А. Основная литература*

1. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для вузов. – 14-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 423 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468066>
2. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 324 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470349>
3. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология: учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 235 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470691>
4. Полякова Л. В., Аристов В. М., Василенко О. А. Метрология. Сборник вопросов и задач. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2015. – 32 с.

#### *Б. Дополнительная литература*

1. Рачков М. Ю. Физические основы измерений: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2021. – 146 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/471584>
2. Жуков В. К. Метрология. Теория измерений: учебное пособие для вузов – Москва: Юрайт, 2021. – 414 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470188>
3. Третьяк Л. Н. Воробьев А. Л. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2021. – 237 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472978>
4. Полякова Л. В., Василенко О. А., Аристов В. М. Физические основы измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 116 с.
5. Полякова Л. В., Аристов В. М. Общая теория измерений. Учебное пособие – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 44 с.
6. Полякова Л. В. Основы метрологии. Задания для практических занятий: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 28 с.
7. Полякова Л. В. Вопросы и задачи по метрологии: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 28 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Стандарты и качество. ISSN 0038-9692

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:



– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100)

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Метрология*» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

1. Штангенциркуль.
2. Две линейки различного вида.
3. Микрометр.
4. Термопара.
5. Нагревательный прибор.
6. Термометры.
7. Универсальный измерительный цифровой прибор (милливольтметр).
8. Резистор.
9. Поверочный прибор.
10. Электроплитка.
11. Часы.
12. Дозатор механический 1-канальный, 1000-100000 мкл.
13. Весы лабораторные CE224-C.

14. Гониметр ЛК-1.
15. Муфельная печь SNOL.
16. Аквадистиллятор ДЭ-4М.
17. Рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-7000.
18. Титратор АТП-02 автоматический.
19. Портативный рН-метр-410.
20. Источник питания АКИП-1122.
21. Конфокальный лазерный микроскоп.
22. Универсальная испытательная машина настольного типа AGS-50k NXD.
23. Ионметр Анион 4102.
24. Универсальный электрохимический комплекс.
25. Прибор для измерения краевого угла смачивания Kruss DSA 25S.
26. Микротвёрдомер DuraScan-70.
27. Спектрофотометр СФ-2000.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный материал к лекционным курсам. Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Перечень ресурсов.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

| № п/п | Наименование программного продукта                   | Реквизиты договора поставки            | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                  |
|-------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                 | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                         |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition       | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020  | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                   |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                        | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                   |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих          | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом |

|   |                                                                                 |                                                  |          |                                                                                                |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Excel<br>Power Point<br>Outlook                                                 |                                                  | станциях | перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта)                                                 |
| 5 | Kaspersky Endpoint<br>Security для бизнеса –<br>Стандартный Russian<br>Edition. | Договор № 99-<br>155ЭА-223/2024<br>от 25.11.2024 | -        | 24 месяца<br>(продление<br>подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта) |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                      | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Физические величины. Системы физических величин. Шкалы | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание основных положений Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;</li> <li>– формально-логические основания измерения как процесса познания;</li> <li>– физические шкалы и физические величины, используемые для измерений.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка индивидуальное практическое задание №1</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за <b>экзамен</b></p>                                           |
| <b>Раздел 2.</b><br>Измерения. Средства измерений                          | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание основных положений Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;</li> <li>– физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений;</li> <li>– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;</li> <li>– навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка индивидуальные практические задания №2,3</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за <b>экзамен</b></p> |

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Метрология»**

**основной образовательной программы  
27.03.01 Стандартизация и метрология  
профиль «Стандартизация и сертификация»  
Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Организация испытательных лабораторий»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

---

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена к.т.н, доцент, доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии И.Н. Игониной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Инновационных материалов и защиты от коррозии «\_»\_\_2025 г.,  
протокол №

---



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **инновационных материалов и защиты от коррозии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Дисциплина **«Организация испытательных лабораторий»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области технического регулирования и стандартизации, метрологии.

**Цель дисциплины** – ознакомление студентов с правилами и нормами организации, аккредитации испытательных лабораторий в соответствии с законом Российской Федерации «О техническом регулировании», другими законодательными актами и нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами; формирование системы знаний для организационно-управленческой и проектно-аналитической деятельности в области управления качеством; овладение навыками проведения измерений, обработки, интерпретации и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений.

**Задачи дисциплины** – формирование у студентов знаний правил и положений об аккредитации, методах аккредитации; основах осуществления проверки деятельности организации или учреждения, осуществляющего контрольные или надзорные функции за деятельностью определенной категорией предприятий. Исполнение аккредитуемой организацией федеральных законов и законодательных актов Правительства в области оценки соответствия.

Дисциплина **«Организация испытательных лабораторий»** преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-2.3.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                       | Объект или область знания                | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения ПК                             | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                                                              |                                          |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Подтверждение соответствия продукции, процессов производства, услуг требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров | Продукция, процессы производства, услуга | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств | ПК – 2.3 Участвует в аккредитации лабораторий и органов по сертификации | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н<br/>ОТФ<br/>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия (уровень квалификации – 6)<br/>ТФ<br/>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия<br/>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>цифровизации</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации ОТФ</p> <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (уровень квалификации – 5)</p> <p>ТФ</p> <p>В/06.5 Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

– Систему государственного надзора за единством измерений и основы метрологического обеспечения

*Уметь:*

– Осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов

– Составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления отчетов

*Владеть:*

– Навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов

– Навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины |            |           |
|----------------------------------------------------|------------------|------------|-----------|
|                                                    | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>3</b>         | <b>108</b> | <b>83</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>0,89</b>      | <b>32</b>  | <b>24</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>0,44</b>      | <b>16</b>  | <b>12</b> |
| Лекции                                             | 0,44             | 16         | 12        |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44             | 16         | 12        |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,44             | 16         | 12        |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44             | 16         | 12        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>2,11</b>      | <b>76</b>  | <b>59</b> |
| Контактная самостоятельная работа                  | -                | 0,2        | 0,15      |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                  | 75,8       | 58,85     |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>Зачет</b>     |            |           |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                                   | Всего     | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Лекции   | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Сам.<br>работа |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------|
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Основы организации<br/>испытательных лабораторий</b>                                                   | <b>34</b> | <b>9</b>                       | <b>5</b> | <b>5</b>                       | <b>4</b>      | <b>4</b>                       | <b>25</b>      |
| 1.1       | Введение основные понятия и цели<br>аккредитации. Сферы<br>распространения аккредитации.<br>Органы по аккредитации. | 7         | 2                              | 2        | 2                              | -             | -                              | 5              |
| 1.2       | Аккредитация в национальной<br>системе аккредитации.                                                                | 11        | 3                              | 1        | 1                              | 2             | 2                              | 8              |
| 1.3       | Прохождение процедуры<br>государственной аккредитации.                                                              | 9         | 1                              | 1        | 1                              | -             | -                              | 8              |
| 1.4       | Правила и организация аккредитации                                                                                  | 7         | 3                              | 1        | 1                              | 2             | 2                              | 4              |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Аккредитация<br/>испытательных лабораторий</b>                                                         | <b>37</b> | <b>14</b>                      | <b>6</b> | <b>6</b>                       | <b>8</b>      | <b>8</b>                       | <b>23</b>      |
| 2.1       | Информационное обеспечение в<br>области аккредитации                                                                | 6         | 1                              | 1        | 1                              | -             | -                              | 5              |
| 2.2       | Работы по аккредитации<br>испытательных центров                                                                     | 11        | 6                              | 2        | 2                              | 4             | 4                              | 5              |
| 2.3       | Экспертиза документов по<br>аккредитации.                                                                           | 9         | 4                              | 2        | 2                              | 2             | 2                              | 5              |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |           |           |           |           |           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2.4 | Правила и процедура проведения аккредитации. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2021 года № 2050, Приказ Минэкономразвития России от 26 октября 2020 г. № 707, Приказ Минэкономразвития России от 16 августа 2021 г № 796 | 11         | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 8         |
| 3.  | <b>Раздел 3. Деятельность аккредитованной испытательной лаборатории</b>                                                                                                                                                                              | <b>37</b>  | <b>9</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>28</b> |
| 3.1 | ГОСТ Р ИСО/МЭК 17011-2018 «Оценка соответствия. Требования к органам по аккредитации, аккредитующим органы по оценке соответствия»                                                                                                                   | 11         | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 8         |
| 3.2 | Мониторинг органа по аккредитации.                                                                                                                                                                                                                   | 8          | 2         | 2         | 2         | -         | -         | 6         |
| 3.3 | Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий Национальный стандарт ГОСТ ISO/IEC 17025-2019                                                                                                                            | 9          | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 6         |
| 3.4 | Отдельные вопросы деятельности аккредитованной испытательной лаборатории                                                                                                                                                                             | 9          | 1         | 1         | 1         | -         | -         | 8         |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                         | <b>108</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>76</b> |

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Основы организации испытательных лабораторий**

1.1. Введение основные понятия и цели аккредитации. Сферы распространения аккредитации. Органы по аккредитации.

1.2. Аккредитация в национальной системе аккредитации.

1.3. Прохождение процедуры государственной аккредитации.

1.4. Правила и организация аккредитации

### **Раздел 2. Аккредитация испытательных лабораторий**

2.1. Информационное обеспечение в области аккредитации

2.2. Работы по аккредитации испытательных центров

2.3. Экспертиза документов по аккредитации.

2.4. Правила и процедура проведения аккредитации. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2021 года № 2050, Приказ Минэкономразвития России от 26 октября 2020 г. № 707, Приказ Минэкономразвития России от 16 августа 2021 г. № 796

### **Раздел 3. Деятельность аккредитованной испытательной лаборатории**

3.1. ГОСТ ISO/IEC 17011-2018 «Оценка соответствия. Требования к органам по аккредитации, аккредитующим органы по оценке соответствия»

3.2. Мониторинг органа по аккредитации.

3.3. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий;

3.4. Отдельные вопросы деятельности аккредитованной испытательной лаборатории

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                                    | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                     | Раздел<br>1                                                              | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---|
|                                                                                                                                      | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |             |             |   |
| 1                                                                                                                                    | – систему государственного надзора за единством измерений и основы метрологического обеспечения                                                                                                                      | +                                                                        | +           | +           |   |
|                                                                                                                                      | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |             |             |   |
| 2                                                                                                                                    | – осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов                                                                                                               | +                                                                        | +           | +           |   |
| 3                                                                                                                                    | – составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления отчетов                                                                                                                        |                                                                          | +           | +           |   |
|                                                                                                                                      | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                      |                                                                          |             |             |   |
| 4                                                                                                                                    | – навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов                                                                                                                                              |                                                                          | +           | +           |   |
| 5                                                                                                                                    | – навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений                                                                                                    | +                                                                        | +           | +           |   |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i> |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                          |             |             |   |
|                                                                                                                                      | <b>Код и наименование ПК<br/>(перечень из п.2)</b>                                                                                                                                                                   | <b>Код и наименование индикатора достижения<br/>ПК (перечень из п.2)</b> |             |             |   |
| 6                                                                                                                                    | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств | ПК – 2.3 Участвует в аккредитации лабораторий и органов по сертификации  | +           | +           | + |



## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

| № п/п | № раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                            | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Часы |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1.2. Аккредитация в национальной системе аккредитации                                                                                                                                                                                                                           | Практическое занятие 1. Официальное подтверждение соответствия качества предоставляемых услуг                                                                                                                                                                                                              | 2    |
| 2     | 1.4 Правила и организация аккредитации                                                                                                                                                                                                                                          | Практическое занятие 2. Порядок оценки соответствия заявителя критериям аккредитации. Полномочия национального органа по аккредитации. Полномочия Общественного совета по аккредитации. Порядок приостановления, возобновления действия аккредитации, порядок сокращения и расширения области аккредитации | 2    |
| 3     | 2.2. Работы по аккредитации испытательных центров                                                                                                                                                                                                                               | Практическое занятие 3. Федеральная государственная информационная система в области аккредитации. Обязанности испытательной лаборатории. Организация и управление испытательной лабораторией.                                                                                                             | 4    |
| 4     | 2.3. Экспертиза документов по аккредитации.                                                                                                                                                                                                                                     | Практическое занятие 4. Аттестация испытательной лаборатории. Анализ материалов по аккредитации и принятие решения об аккредитации испытательной лаборатории (либо об отказе в аккредитации)                                                                                                               | 2    |
| 5     | 2.4. Основные требования к испытательным центрам.<br>Постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2021 года № 2050                                                                                                                                             | Практическое занятие 5. Требования к документации испытательной лаборатории. Порядок аккредитации испытательных лабораторий. Основные этапы аккредитации испытательной лаборатории.                                                                                                                        | 2    |
| 6     | 3.1. Приказ Минэкономразвития России от 26 октября 2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации»<br><br>Приказ Минэкономразвития России от 16 августа 2021 г. | Практическое занятие 6. Менеджмент органа по аккредитации. Система менеджмента. Управление документацией. Записи органа по аккредитации.                                                                                                                                                                   | 2    |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                     |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   | № 496 « Об утверждении форм заявления об аккредитации, заявления о расширении области аккредитации, заявления о сокращении области аккредитации, заявления о внесении изменений в сведения реестра аккредитованных лиц, заявления о прекращении действия аккредитации» |                                                                                                     |   |
| 7 | 3.3. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий<br>Национальный стандарт ГОСТ ISO/IEC 17025-2019                                                                                                                                      | Практическое задание 7. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий | 2 |

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), написание и защита реферата (максимальная оценка 40 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов.

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем.

1. Цели проведения аккредитации.
2. Официальное подтверждение соответствия качества предоставляемых услуг.
3. Сферы распространения аккредитации
4. Участники национальной системы аккредитации.
5. Выездная оценка соответствия заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации

6. Формирование и ведение реестра аккредитованных лиц, реестра экспертов по аккредитации;
7. Документарная оценка соответствия заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации;
8. Полномочия федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области аккредитации.
9. Полномочиям национального органа по аккредитации.
10. Полномочия Общественного совета по аккредитации.
11. Комиссия по апелляциям. Порядок оценки соответствия заявителя критериям аккредитации.
12. Порядок принятия решения об аккредитации.
13. Представление заявления и документов, необходимых для аккредитации.
14. Выдача национальным органом по аккредитации аттестата аккредитации и дубликата аттестата аккредитации.
15. Порядок приостановления, возобновления действия аккредитации, порядок сокращения и расширения области аккредитации. Организация деятельности испытательных лабораторий.
16. Доступ к информации, содержащейся в федеральной государственной информационной системе
17. Реестр технических экспертов.
18. Особенности организации и проведения федерального государственного контроля за деятельностью аккредитованных лиц.
19. Признание результатов аккредитации
20. Требования к организации работ, персоналу и средствам испытательной лаборатории.
21. Представление заявителем заявки на аккредитацию испытательной лаборатории.
22. Аттестация испытательной лаборатории.
23. Экспертиза документов по аккредитации.
24. Оформление, регистрация и выдача заявителю аттестата аккредитации с комплектом.
25. Эксперты по аккредитации испытательных лабораторий.
26. Инспекционный контроль за аккредитованной испытательной лабораторией
27. Аккредитация в дополнительной области
28. Оценка по субподрядам органа по аккредитации.
29. Оценка на месте Анализ полученных данных и отчет по оценке органа по аккредитации.
30. Принятие решения об аккредитации. Апелляции органа по аккредитации.
31. Повторная оценка и инспекционный контроль органа по аккредитации.
32. Область применения лаборатории.
33. Требования к менеджменту в лаборатории.
34. Система менеджмента лаборатории.
35. Обязательства органа по аккредитации. Использование знака аккредитации.
36. Анализ запросов, заявок на подряд и контрактов в лаборатории.
37. Заключение субподрядов на проведение испытаний и калибровки лаборатории

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 20 баллов за каждую.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

**Вариант 1.**

1. Выездная оценка соответствия заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации

2. Национальный орган по аккредитации;

**Вариант 2.**

1. Сферы распространения аккредитации

2. Полномочия официального органа по аккредитации

**Перечень вопросов к контрольной работе № 1**

1. Цели проведения аккредитации.

2. Официальное подтверждение соответствия качества предоставляемых услуг.

3. Сферы распространения аккредитации

4. Услуги по образованию

5. Услуги по проведению испытаний (испытательные лаборатории),

6. Услуги по клинической диагностике (медицинские лаборатории),

7. Услуги по калибровке (калибровочные лаборатории),

8. Услуги по сертификации (органы по сертификации).

9. Органы по аккредитации.

10. Аттестат аккредитации;

11. Аккредитованное лицо;

12. Выездная оценка соответствия заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации

13. Формирование и ведение реестра аккредитованных лиц, реестра экспертов по аккредитации;

14. Формирование и ведение реестра сертификатов соответствия;

15. Документарная оценка соответствия заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации;

16. критерии аккредитации;

17. область аккредитации; область аттестации эксперта по аккредитации

18. Национальный орган по аккредитации;

19. Экспертная организация;

20. Эксперт по аккредитации.

21. Цели и принципы аккредитации.

22. Участники национальной системы аккредитации.

23. Полномочия федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области аккредитации.

24. Полномочиям национального органа по аккредитации.

25. Полномочия Общественного совета по аккредитации.

26. Комиссия по апелляциям.

27. Права и обязанности аккредитованных лиц.

28. Права и обязанности экспертных организаций.

29. Представление заявления и документов, необходимых для аккредитации.

30. Порядок оценки соответствия заявителя критериям аккредитации.

31. Порядок принятия решения об аккредитации.

32. Срок действия аттестата аккредитации.

33. Выдача национальным органом по аккредитации аттестата аккредитации и дубликата аттестата аккредитации.

34. Порядок приостановления, возобновления действия аккредитации, порядок сокращения и расширения области аккредитации.

35. Федеральная государственная информационная система в области аккредитации.
36. Доступ к информации, содержащейся в федеральной государственной информационной системе
37. Реестр аккредитованных лиц, реестр экспертов по аккредитации, реестр технических экспертов, реестр экспертных организаций.
38. Реестр технических экспертов.
39. Особенности организации и проведения федерального государственного контроля за деятельностью аккредитованных лиц.
40. Признание результатов аккредитации
41. Обязанности испытательной лаборатории
42. Организация и управление испытательной лабораторией.
43. Персонал лаборатории.
44. Основные требования к испытательным центрам.
45. Положение об испытательной лаборатории.
46. Основные функции испытательной лаборатории.
47. Требования к организации работ, персоналу и средствам испытательной лаборатории.
48. Представление заявителем заявки на аккредитацию испытательной лаборатории.
49. Экспертиза документов по аккредитации.
50. Аттестация испытательной лаборатории.
51. Анализ материалов по аккредитации и принятие решения об аккредитации испытательной лаборатории (либо об отказе в аккредитации).
52. Оформление, регистрация и выдача заявителю аттестата аккредитации с комплектом.
53. Эксперты по аккредитации испытательных лабораторий.
54. Инспекционный контроль за аккредитованной испытательной лабораторией
55. Аккредитация в дополнительной области

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

**Вариант 1.**

1. Аккредитация на новый срок....
2. Беспристрастность.

**Вариант 2.**

1. Управление документацией в ИЛ.
2. Помещения и окружающая среда испытательной лаборатории....

**Перечень вопросов к контрольной работе № 2**

1. Аккредитация на новый срок.
2. Протокол испытаний аккредитованной испытательной лаборатории.
3. Выдача субподрядов аккредитованными испытательными лабораториями.
4. Досрочная отмена и приостановление аккредитации.
5. Помещения и окружающая среда испытательной лаборатории.
6. Требования к документации испытательной лаборатории.
7. Порядок аккредитации испытательных лабораторий.
8. Основные этапы аккредитации испытательной лаборатории.
9. Примерный перечень документов, которыми должна располагать аккредитованная лаборатория.
10. Орган по аккредитации.
11. Правовая ответственность органа по аккредитации.
12. Беспристрастность.

13. Конфиденциальность.
14. Обязательства и финансирование органа по аккредитации.
15. Деятельность по аккредитации органа по аккредитации.
16. Менеджмент органа по аккредитации.
17. Система менеджмента.
18. Управление документацией.
19. Записи органа по аккредитации.
20. Процедуры по сохранению документов органа по аккредитации.
21. Несоответствия и корректирующие действия органа по аккредитации
22. Предупреждающие действия.
23. Внутренний аудит органа по аккредитации.
24. Анализ со стороны руководства. Людские ресурсы. Персонал, связанный с органом по аккредитации.
25. Процедура рассмотрения жалоб [претензий].
26. Мониторинг органа по аккредитации.
27. Критерии аккредитации и информация. Заявка на аккредитацию.
28. Анализ ресурсов.
29. Оценка по субподрядам органа по аккредитации.
30. Подготовка к оценке органа по аккредитации.
31. Экспертиза документов и записей.
32. Оценка на месте Анализ полученных данных и отчет по оценке органа по аккредитации.

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

**Вопрос 1.**

1. Повторная оценка и инспекционный контроль органа по аккредитации ...
2. Утверждение и выпуск документов в лаборатории.

**Вопрос 2.**

1. Заключение субподрядов на проведение испытаний и калибровки лаборатории.
2. Приобретение услуг и запасов в лаборатории.

**Перечень вопросов к контрольной работе № 3**

1. Принятие решения об аккредитации. Апелляции органа по аккредитации.
2. Повторная оценка и инспекционный контроль органа по аккредитации.
3. Расширение области аккредитации органа по аккредитации.
4. Приостановка, отмена действия аккредитации или сокращение области аккредитации
5. Записи, касающиеся органа по оценке соответствия органа по аккредитации.
6. Проверка квалификации лабораторий и сравнения других видов.
7. Ответственность органа по аккредитации и органа по оценке соответствия.
8. Обязательства органа по аккредитации. Использование знака аккредитации.
9. Область применения лаборатории.
10. Требования к менеджменту в лаборатории.
11. Система менеджмента лаборатории.
12. Управление документацией в лаборатории.
13. Утверждение и выпуск документов в лаборатории.
14. Анализ запросов, заявок на подряд и контрактов в лаборатории.
15. Заключение субподрядов на проведение испытаний и калибровки лаборатории.
16. Приобретение услуг и запасов в лаборатории.
17. Обслуживание заказчиков лаборатории.
18. Претензии лаборатории.

19. Управление работами по испытаниям и/или калибровке, не соответствующими установленным требованиям.
  20. Корректирующие действия лаборатории
  21. Анализ причин в лаборатории.
  22. Выбор и принятие корректирующих действий в лаборатории.
  23. Контроль за корректирующими действиями в лаборатории
  24. Дополнительные проверки лаборатории.
  25. Предупреждающие действия лаборатории.
  26. Управление записями в лаборатории.
  27. Технические записи лаборатории.
  28. Внутренние проверки лаборатории.
  29. Анализ со стороны руководства лаборатории.
  30. Сроки прохождения процедуры подтверждения компетентности в соответствии в Федеральным законом от 28.12.2013 № 412-ФЗ
  31. Особенности заполнения области аккредитации испытательной лаборатории.
  32. Применение знака национальной системы аккредитации.
  33. Порядок предоставления отчетности в Федеральную службу по аккредитации в соответствии с требованиями 412-ФЗ.
  34. Изменения в законодательном регулировании системы аккредитации.
  35. Порядок аккредитации филиалов испытательных лабораторий.
  36. Регистрация декларации о соответствии продукции.
  37. Порядок переаккредитации испытательных лабораторий, аккредитованных в системах ГОСТ Р, СДСОТ и срок их переаккредитации.
  38. Расширение области аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), планирующих осуществляющих регистрацию деклараций о соответствии требованиям технических регламентов Таможенного союза.
  39. Получение аккредитации лабораторий радиационного контроля.
  40. Внесение изменения в зарегистрированную декларацию о соответствии в информационной системе Росаккредитации «Единый реестр деклараций о соответствии».
  41. Уведомление о готовности аттестата аккредитации испытательной лаборатории.
- Порядок предоставления сведений из реестра экспертов по аккредитации.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой).**

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Райкова Е.Ю. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология: учебник и практикум для вузов. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 382 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511025>
2. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для вузов. – 15-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 462 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/510293>

3. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Сертификация: учебник и практикум для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 204 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530814>
4. Леонов О.А., Карпузов В.В., Шкаруба Н.Ж. Основы подтверждения соответствия: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 124 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183112>

### **Б. Дополнительная литература**

1. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 722 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530350>
2. Широков Ю.А. Управление промышленной безопасностью: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 360 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180872>
3. Иванов И.А., Урушев С.В., Кононов Д.П. [и др.]. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 356 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/208667>
4. Р 50.1.044-2003 Рекомендации по разработке технических регламентов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032079>
5. ГОСТ Р 1.2-2020 "Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок и отмены". – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174018>
6. ГОСТ Р 1.5-2012 "Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения". – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200101156>
7. ГОСТ Р 1.8-2011 "Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в Российской Федерации работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения". – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200085792>
8. ГОСТ Р 1.7-2014 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200116040>
9. ПМГ 92-2009 «Правила по межгосударственной стандартизации. Метрологическая экспертиза проектов межгосударственных и национальных стандартов». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084788>

### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Стандарты и качество» ISSN 0038-9692

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:



- компьютерные презентации интерактивных лекций –3, (общее число слайдов – 60);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов –128);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 48).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 г. составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Организация испытательных лабораторий»* проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплект презентаций к лекционным курсам.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя;

WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям; справочные материалы в печатном и электронном виде.

#### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки               | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                                                           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## **12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

| Наименование разделов                                                      | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Основы организации испытательных лабораторий           | <i>Знает:</i><br>– систему государственного надзора за единством измерений и основы метрологического обеспечения.<br><i>Умеет:</i><br>– осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.<br><i>Владеет:</i><br>– навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений                                                                                                                                                                                | Оценка за контрольную работу №1 (6 семестр)<br><br>Оценка за реферат |
| <b>Раздел 2.</b><br>Аккредитация испытательных лабораторий                 | <i>Знает:</i><br>– систему государственного надзора за единством измерений и основы метрологического обеспечения.<br><i>Умеет:</i><br>– осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;<br>– составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления отчетов.<br><i>Владеет:</i><br>– навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов;<br>– навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений. | Оценка за контрольную работу №2 (6 семестр)<br><br>Оценка за реферат |
| <b>Раздел 3.</b><br>Деятельность аккредитованной испытательной лаборатории | <i>Знает:</i><br>– систему государственного надзора за единством измерений и основы метрологического обеспечения.<br><i>Умеет:</i><br>– осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;<br>– составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления отчетов.<br><i>Владеет:</i><br>– навыками интерпретации, обработки и применения получаемых                                                                                                                                    | Оценка за контрольную работу №3 (6 семестр)<br><br>Оценка за реферат |

|  |                                                                                                                                               |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>результатов;</p> <p>– навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений.</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Организация испытательных лабораторий»**

**основной образовательной программы  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

---

**профиль «Стандартизация и сертификация»**

Форма обучения: очная

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы метрологического обеспечения»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена к.т.н., доцентом инновационных материалов и защиты от коррозии  
Л.В. Поляковой, к.т.н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
инновационных материалов и защиты от коррозии

---

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы метрологического обеспечения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области метрологии.

**Цель дисциплины** – формирование у студентов знаний: об основных понятиях метрологии; о понятии единства измерений; о правовых основах метрологии; об основах статистической обработке измерений; об ознакомлении основ метрологического обеспечения.

**Задачи дисциплины** – изучение основ обеспечения единства измерений; изучение основ математической обработки результатов измерений; изучение нормативно-правовых основ метрологии.

Дисциплина «Основы метрологического обеспечения» преподается в четвертом семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1**

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                           | Объект или область знания                         | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения ПК                                               | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>                                                                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управление качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств | Методы и средства измерений, испытаний и контроля | ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством | ПК-3.1 Осуществляет метрологическое обеспечение на всех этапах жизненного цикла продукции | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br>ОТФ<br>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса<br>(уровень квалификации – 5) |
|                                                                                                                                                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-3.2 Использует современные методы и технологии измерений, контроля и испытаний         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-3.3 Применяет методы управления качеством в метрологической деятельности               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов</p> <p>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (уровень квалификации – 5)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/03.5 Поверка (калибровка) средств</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>В/06.5 Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                     | <p>Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н<br/>ОТФ<br/>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ<br/>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации<br/>ОТФ<br/>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ<br/>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p> |
| Разработка новых и актуализация действующих стандартов и других нормативных документов по стандартизации, сертификации и управлению качеством | Стандарты и нормативные документы | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической | ПК-4.1 Участвует в процессе разработки стандартов, методических и нормативных материалов и технической документации | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.                                                                                                                                                       |

|  |  |                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов |  | <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ<br/>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса<br/>(уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н<br/>ОТФ<br/>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг<br/>(уровень квалификации – 5)</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | Профессиональный стандарт<br>40.060 "Специалист по<br>сертификации и подтверждению<br>соответствия", утвержден<br>Приказом Минтруда России от<br>16.09.2022 N 575н<br>ОТФ<br>В. Организация процедуры<br>сертификации и подтверждения<br>соответствия<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>В/03.6 Внедрение стандартов и<br>технических условий в<br>организации |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;
- организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки);
- правила и нормы по обеспечению единства измерений;

*Уметь:*

- использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции;
- осуществлять контроль за выполнением требований государственных стандартов и других нормативных документов в области метрологии;
- разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.

*Владеть:*

- понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;
- анализом по установлению технической компетентности производителя продукции;
- методами математической обработки результатов измерений.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины |            |            |
|----------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
|                                                    | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>5</b>         | <b>180</b> | <b>135</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | 36         |
| Лекции                                             | 0,44             | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44             | 16         | 12         |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,88             | 32         | 24         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,88             | 32         | 24         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>2,67</b>      | <b>96</b>  | <b>72</b>  |
| Контактная самостоятельная работа                  | 2,67             | -          | -          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                  | 96         | 72         |
| <b>Вид контроля:</b>                               |                  |            |            |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>1</b>         | <b>36</b>  | <b>27</b>  |
| Контактная работа – промежуточная аттестация       | 1                | 0,3        | 0,2        |
| Подготовка к экзамену.                             |                  | 35,7       | 26,8       |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>экзамен</b>   |            |            |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                  | Всего | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Лекции | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Сам.<br>работа |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------|--------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------|
|          | <b>Введение.</b> Цели и задачи дисциплины.                                         | 7     | 3                              | 1      | 1                              | 2             | 2                              | 4              |
| 1.       | <b>Раздел 1. Основы метрологического обеспечения</b>                               | 55    | 23                             | 9      | 9                              | 14            | 14                             | 32             |
| 1.1      | Нормативно-правовые основы метрологии                                              | 20    | 8                              | 4      | 4                              | 4             | 4                              | 12             |
| 1.2      | Организационные основы метрологии                                                  | 19    | 9                              | 3      | 3                              | 6             | 6                              | 10             |
| 1.3      | Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»                   | 16    | 6                              | 2      | 2                              | 4             | 4                              | 10             |
| 2.       | <b>Раздел 2. Значение теории вероятности, основные понятия теории вероятности.</b> | 41    | 11                             | 3      | 3                              | 8             | 8                              | 30             |
| 2.1      | Причины случайных погрешностей: с точки зрения теории вероятности                  | 14    | 4                              | 1      | 1                              | 3             | 3                              | 10             |
| 2.2      | Основы статистической обработки случайных величин                                  | 14    | 4                              | 1      | 1                              | 3             | 3                              | 10             |
| 2.3      | Параметры распределения случайной величины                                         | 13    | 3                              | 1      | 1                              | 2             | 2                              | 10             |
| 3        | <b>Раздел 3. Основы математической статистики</b>                                  | 41    | 11                             | 3      | 3                              | 8             | 8                              | 30             |
| 3.1      | Элементы математической статистики                                                 | 13    | 3                              | 1      | 1                              | 2             | 2                              | 10             |
| 3.2      | Обработка результатов многократных измерений                                       | 14    | 4                              | 1      | 1                              | 3             | 3                              | 10             |

|     |                                                                                   |            |           |           |           |           |           |           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3.3 | Проверка нормальности закона<br>распределения вероятности<br>результата измерения | 14         | 4         | 1         | 1         | 3         | 3         | 10        |
| 4.  | <b>ИТОГО</b>                                                                      | <b>144</b> | <b>48</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>96</b> |
| 5.  | <b>Экзамен</b>                                                                    | <b>36</b>  |           |           |           |           |           |           |
| 6.  | <b>Всего часов</b>                                                                | <b>180</b> |           |           |           |           |           |           |

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

**Введение.** Цели и задачи дисциплины.

Измерение как процесс познания. Объекты познания. Метрология – наука об измерении. Основные понятия и термины.

### **Раздел 1. Основы метрологического обеспечения.**

#### **1.1. Нормативно-правовые основы метрологии.**

Совокупность нормативных документов, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на поддержание единства измерений в РФ, составляющие государственную систему обеспечения единства измерений (ГСИ).

#### **1.2. Организационные основы метрологии.**

Метрологические службы и научно-исследовательские метрологические центры и организации. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы государственных органов управления. Метрологические службы юридических лиц.

#### **1.3. Основные положения закона «Об обеспечении единства измерений».**

Метрологический контроль и надзор. Метрологическая экспертиза. Поверочная деятельность. Калибровка средств измерений. Аккредитация метрологических служб. Международные метрологические организации.

### **Раздел 2. Значение теории вероятности, основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности.**

2.1. Причины случайных погрешностей: измерения с точки зрения теории вероятности.

2.2. Основы статистической обработки случайных величин.

2.3. Параметры распределения случайной величины.

### **Раздел 3. Основы математической статистики**

#### **3.1 Элементы математической статистики.**

Точечная статистическая оценка параметров распределения. Задачи математической статистики. Статистический ряд. Распределение Стьюдента.

#### **3.2. Обработка результатов многократных измерений.**

Равноточные измерения. Алгоритм обработки прямых равноточных измерений. Операции при обработке результатов многократных измерений. Выбор доверительной вероятности. Неравенство Чебышева.

3.3. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения.

Критерии согласия, по которым проверяется гипотеза о соответствии экспериментальных по составному критерию (ЗРВ).

### ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                                     | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                   | Раздел<br>1                                        | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                       | <b>Знать:</b>                                                                                                                      |                                                    |             |             |
| 1                                                                                                                                     | – основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;      | +                                                  |             |             |
| 2                                                                                                                                     | – организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки);     | +                                                  | +           | +           |
| 3                                                                                                                                     | – правила и нормы по обеспечению единства измерений.                                                                               | +                                                  | +           |             |
|                                                                                                                                       | <b>Уметь:</b>                                                                                                                      |                                                    |             |             |
| 4                                                                                                                                     | – использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции;                                                      | +                                                  | +           |             |
| 5                                                                                                                                     | – осуществлять контроль за выполнением требований государственных стандартов и других нормативных документов в области метрологии; | +                                                  | +           | +           |
| 6                                                                                                                                     | – разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.                                         |                                                    | +           | +           |
|                                                                                                                                       | <b>Владеть:</b>                                                                                                                    |                                                    |             |             |
| 7                                                                                                                                     | – понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов                                  | +                                                  | +           | +           |
| 8                                                                                                                                     | – анализом по установлению технической компетентности производителя продукции;                                                     | +                                                  | +           |             |
| 9                                                                                                                                     | – методами математической обработки результатов измерений.                                                                         |                                                    |             | +           |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i> : |                                                                                                                                    |                                                    |             |             |
| <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                          |                                                                                                                                    | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b> |             |             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством                                                    | ПК-3.1 Осуществляет метрологическое обеспечение на всех этапах жизненного цикла продукции                           | + | + | + |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-3.2 Использует современные методы и технологии измерений, контроля и испытаний                                   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-3.3 Применяет методы управления качеством в метрологической деятельности                                         |   |   |   |
| ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | ПК-4.1 Участвует в процессе разработки стандартов, методических и нормативных материалов и технической документации | + |   |   |

## 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### 5.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                | Часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Практическое занятие 1. Единицы физических величин. Правильность написания, применения. Определение размера, размерности, основных, производных, кратных, дольных единиц | 2    |
| 2     | 1                    | Практическое занятие 2. Системы единиц физических величин                                                                                                                | 2    |
| 3     | 1                    | Практическое занятие 3. Основное уравнение измерений. Шкалы измерений                                                                                                    | 6    |
| 4     | 2                    | Практическое занятие 4. Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений                                                                         | 6    |
| 5     | 2                    | Практическое занятие 5. Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики                                                                          | 6    |
| 6     | 2                    | Практическое занятие 6. Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствами измерений                                                               | 5    |
| 7     | 2                    | Практическое занятие 7. Систематические погрешности. Случайные погрешности                                                                                               | 5    |

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена, индивидуальных практических заданий и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), индивидуальных практических

заданий (максимальная оценка 10 баллов), подготовка реферата (максимальная оценка 30 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### 7.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Тема реферата относится к разным разделам курса. Он оценивается из 30 баллов.

1. Виды распределения результатов наблюдения и случайных погрешностей.
2. Измерительные установки и системы.
3. Погрешность измерений.
4. Нормирование погрешностей результатов измерений.
5. Поправки результатов измерений.
6. Грубые погрешности.
7. Случайные погрешности.
8. Систематические погрешности.
9. Качество измерений.
10. Виды средств измерений.
11. Метрологические характеристики средств измерений.
12. Классы точности средств измерений.
13. Нормирование метрологических характеристик.
14. Метрологическая надёжность.
15. Метрология в народном хозяйстве.
16. Инновации в метрологии.
17. Унификация единиц физических величин.
18. Возникновение и развитие единиц физических величин.
19. История развития метрологии.
20. Метрологическое обеспечение.
21. Достоверность результатов измерений.
22. Метрология и её разделы.
23. Основные понятия и термины метрологии.
24. Система физических величин и их единиц.
25. Международная система единиц (СИ).
26. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
27. Эталоны единиц системы СИ.
28. Виды и методы измерений.
29. Изменение метрологических характеристик средств измерений в процессе их эксплуатации.
30. Метрологическая надёжность.
31. Производные единицы системы физических величин.
32. Неопределённость измерений.
33. Обеспечение единства измерений с точки зрения теории управления.
34. Цветные измерения.
35. Установление правильности требований измерений.
36. Валидация и верификация.
37. Метрология в медицине.
38. Методы измерений и погрешность.
39. Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений.
40. Международная метрология.
41. Автоматизация в метрологии.
42. Сходимость, воспроизводимость и правильность измерений.
43. Регулировка и градуировка средств измерений.



## **7.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 20 баллов и составляет 10 баллов за каждую.

### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 0,5 балла за вопрос.**

#### **Вариант 1.**

1. Укажите цель метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

2. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

3. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

4. Укажите объекты метрологии:

- 1) Ростехрегулирование;
- 2) метрологические службы;
- 3) метрологические службы юридических лиц;
- 4) нефизические величины;
- 5) продукция;
- 6) физические величины.

5. Дайте определение понятия «методика измерений»:

- 1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;
- 2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;
- 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;
- 4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
- 5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же

принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

6. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:

- 1) диапазон показаний;
- 2) точность измерений;
- 3) единство измерений;
- 4) порог измерений;
- 5) воспроизводимость;
- 6) погрешность.

7. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:

- 1) международные эталоны;
- 2) вторичные эталоны;
- 3) государственные первичные эталоны,
- 4) калибры;
- 5) рабочие эталоны;

8. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения:

- 1) государственные первичные эталоны;
- 2) государственные вторичные эталоны;
- 3) калибры;
- 4) международные эталоны;
- 5) рабочие средства измерения;
- 6) рабочие эталоны.

## **Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.**

Контрольная работа включает в себя составление тестов по статьям «Закона об обеспечении единства измерений». Контрольная работа суммарно оценивается из 10 баллов.

Каждый тест соответствует определённой статье закона и включает в себя от 3 до 5 вопросов по её содержанию.

### **Пример**

Статья 7 закона «Об обеспечении единства измерений»

Кто утверждает государственные первичные эталоны единиц величин?

- 1) Федеральный орган исполнительной власти.
- 2) Государственные метрологические службы.
- 3) Агентство по техническому регулированию и метрологии.

## **7.2. Примерная тематика реферативно-аналитической работы**

Тема реферата относится к разным разделам курса. Он оценивается из 30 баллов.

- 1) Калибровка средств измерений.
- 2) Определение межповерочных интервалов.
- 3) Требования к измерениям.
- 4) Методика создания стандарта организации – СТО.
- 5) Правила по метрологии.
- 6) Технологическая инструкция.
- 7) Методика составления рабочей документации по метрологии.
- 8) Государственный метрологический надзор.

- 9) Метрологическая экспертиза.
- 10) Сопоставление операций поверки и калибровки.
- 11) Регулировка и градуировка средств измерений.
- 12) Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.
- 13) Метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений.
- 14) Анализ состояния измерения.
- 15) Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации.
- 16) Требования к эталону единиц измерений.
- 17) Метрологическое обеспечение технических операций.
- 18) Методика выполнения измерений.
- 19) Анализ измерений, контроля и испытаний.
- 20) Международные метрологические организации.
- 21) Утверждение типа средств измерений.
- 22) Гармонизация метрологических правил и норм.
- 23) Критерии качества и дополнительные погрешности поверки средств измерений.
- 24) Поверочные схемы.
- 25) Метрологические службы юридических лиц.
- 26) Нормативно-правовые основы метрологии.
- 27) Государственная метрологическая служба.
- 28) Технические условия.
- 29) Понятие о метрологическом контроле и надзоре.
- 30) Государственные испытания средств измерений.
- 31) Метрологические службы государственных органов управления.
- 32) Поверка средств измерений. Организация и проведение.
- 33) Технические требования к средствам измерения.
- 34) Требования к средствам измерений.
- 35) Аккредитация в области обеспечения единства измерений.
- 36) Организационные основы обеспечения единства измерений.
- 37) Финансирование в области обеспечения единства измерений.
- 38) Организация проведения измерения.
- 39) Выбор и принципы выбора средств измерения.
- 40) Инновации и гармонизация в законодательной метрологии.

### **7.3. Перечень тем расчётно-графических работ**

Расчётно-графическая работа выполняется в 5 семестре, оценивается в 10 баллов и выполняется в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ Измерения прямые многократные.

Обработка результатов прямого измерения:

- 1) Исключить систематическую погрешность из результатов измерений, если она известна.
  - 2) Вычислить математическое ожидание.
  - 3) Установить величину случайной погрешности отклонения от среднего арифметического.
  - 4) Вычислить дисперсию случайной погрешности.
  - 5) Вычислить среднее квадратичное отклонение результатов измерений.
  - 6) Проверить, соответствуют ли результаты измерений нормальному закону распределения.
  - 7) Найти значение доверительного интервала.
- Выборка результатов измерений для РГР состоит из 26 результатов

### **7.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).**

**Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен)**

1. Государственная служба стандартных справочных данных.
2. Метрологическая служба. Возникновение и развитие.
3. Государственная система обеспечения единства измерения.
4. Государственная служба стандартных образцов.
5. Международные метрологические организации.
6. Определение межповерочных интервалов.
7. Технологическая инструкция.
8. Метрологическая экспертиза.
9. Метрологическая служба. Возникновение и развитие.
10. Характеристики средств измерений, калибровка и градуировка.
11. Задачи и значение проверки средств измерений.
12. Виды поверок средств измерений.
13. Проведение процесса проверки средств измерений.
14. Выбор для поверки образцового средства измерения по точности.
15. Законодательная метрология.

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов. Максимальное количество баллов за **экзамен** (5 семестр)– 40 баллов.

**7.4. Структура и примеры билетов для экзамена (4семестр).**

**Экзамен** по дисциплине «Основы метрологического обеспечения» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>«Утверждаю»</b><br/>Зав.кафедрой ИМиЗК<br/>(Должность, наименование кафедры)</p> <p align="center">_____<br/>(Подпись)      Т.А. Ваграмян<br/>(И. О. Фамилия)</p> <p align="center">«__» _____ 20__ г.</p> | <b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>                             |
|                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Российский химико-технологический университет<br/>имени Д.И. Менделеева</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Инновационные материалы и защита от коррозии</b>                            |
|                                                                                                                                                                                                                                 | <b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b>                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Профиль «Стандартизация и сертификация»</b>                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                 | Основы метрологического обеспечения                                            |
| <b>Билет № 1</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метрологическая служба. Возникновение и развитие.</li> <li>2. Государственная система обеспечения единства измерения.</li> </ol>                                                      |                                                                                |

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Рекомендуемая литература**

#### ***А. Основная литература***

1. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для вузов. – 14-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 423 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468066>
2. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 324 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470349>
3. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология: учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 235 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470691>
4. Полякова Л. В., Аристов В. М., Василенко О. А. Метрология. Сборник вопросов и задач. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2015. – 32 с.

#### ***Б. Дополнительная литература***

1. Рачков М. Ю. Физические основы измерений: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2021. – 146 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/471584>
2. Жуков В. К. Метрология. Теория измерений: учебное пособие для вузов – Москва: Юрайт, 2021. – 414 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/470188>
3. Третьяк Л. Н. Воробьев А. Л. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2021. – 237 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472978>
4. Полякова Л. В., Василенко О. А., Аристов В. М. Физические основы измерений: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 116 с.
5. Полякова Л. В., Аристов В. М. Общая теория измерений. Учебное пособие – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 44 с.
6. Полякова Л. В. Основы метрологии. Задания для практических занятий: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 28 с.
7. Полякова Л. В. Вопросы и задачи по метрологии: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 28 с.
8. Полякова Л. В. Законодательная метрология: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 38 с.

### **8.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Стандарты и качество. ISSN 0038-9692

### **8.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100)

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Метрология»* проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **10.1. Учебно-наглядные пособия:**

Раздаточный материал к лекционным курсам. Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

### **10.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **10.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Перечень ресурсов.

### **10.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| №<br>п/п | Наименование<br>программного продукта                                                      | Реквизиты<br>договора<br>поставки                | Количество<br>лицензий                                     | Срок окончания<br>действия лицензии                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | WINDOWS 8.1<br>Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-<br>64ЭА/2013<br>от 02.12.2013     | 24 лицензии<br>для<br>активации на<br>рабочих<br>станциях  | бессрочно                                                                                                    |
| 2        | WINHOME 10 Russian<br>OLV NL Each<br>AcademicEdition                                       | Контракт № 28-<br>35ЭА/2020<br>от 26.05.2020     | 150 лицензий<br>для<br>активации на<br>рабочих<br>станциях |                                                                                                              |
| 3        | Micosoft Office Standard<br>2013                                                           | Контракт № 62-<br>64ЭА/2013<br>от 02.12.2013     | 24 лицензии<br>для<br>активации на<br>рабочих<br>станциях  |                                                                                                              |
| 4        | Microsoft Office Standard<br>2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-<br>262ЭА/2019 от<br>30.12.2019    | 150 лицензий<br>для<br>активации на<br>рабочих<br>станциях | 12 месяцев<br>(ежегодное<br>продление<br>подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта) |
| 5        | Kaspersky Endpoint<br>Security для бизнеса –<br>Стандартный Russian<br>Edition.            | Договор № 99-<br>155ЭА-223/2024<br>от 25.11.2024 | -                                                          | 24 месяца<br>(продление<br>подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта)               |

## 11. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАМ.

| Наименование разделов                                                                                                     | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формы и методы контроля и оценки                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основы метрологического обеспечения</b>                                                                      | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений</li> <li>– организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки)</li> <li>– правила и нормы по обеспечению единства измерений.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции</li> <li>– осуществлять контроль за выполнением требований государственных стандартов и других нормативных документов в области метрологии</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов</li> <li>– анализом по установлению технической компетентности производителя продукции</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу 1</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>                                                      |
| <b>Раздел 2. Значение теории вероятности, основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки)</li> <li>– правила и нормы по обеспечению единства измерений</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции</li> <li>– осуществлять контроль за выполнением требований государственных стандартов и других нормативных документов в области метрологии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Оценка за контрольную работу 2</p> <p>Оценка индивидуальное практическое задание №1</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p> |



|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                 |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов</li> <li>– анализом по установлению технической компетентности производителя продукции</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                 |
| <b>Раздел 3. Основы математической статистики</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки)</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять контроль за выполнением требований государственных стандартов и других нормативных документов в области метрологии</li> <li>– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов</li> <li>– методами математической обработки результатов измерений</li> </ul> | <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за <i><b>экзамен</b></i></p> |

## **12. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Основы метрологического обеспечения»**

**основной образовательной программы  
27.03.01 Стандартизация и метрология  
профиль «Стандартизация и сертификация»  
Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы научных исследований»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация: бакалавр**

**Москва 2025**

Программа составлена старшим преподавателем кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Р.В. Графушиным

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии «\_\_» апреля 2025 г., протокол № \_\_.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области технического регулирования и стандартизация, оценки соответствия продукции и услуг, и метрологии.

**Цель дисциплины** – формирование у студентов знаний и навыков в области организации, планирования и проведения научных исследований, а также оформления их результатов в соответствии с требованиями научного сообщества.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить методологию научных исследований;
- освоить методы поиска, анализа и систематизации научной информации;
- развить навыки планирования и проведения экспериментов;
- научить оформлять результаты исследований в виде отчетов, статей, презентаций и докладов.

Дисциплина «Основы научных исследований» преподаётся в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) ОПК  | Код и наименование ОПК                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Постановка и проведение эксперимента | ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | ОПК-7.1 Планирует и проводит эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения;<br>ОПК-7.2 Применяет методы обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных в области стандартизации и метрологического обеспечения. |

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные этапы научного исследования;
- методы сбора и обработки научной информации;
- принципы оформления научных работ (статьи, доклады, отчеты).

*Уметь:*

- формулировать цели и задачи исследования;
- работать с научной литературой и базами данных;
- проводить анализ и интерпретацию полученных данных.

*Владеть:*

- навыками поиска и систематизации научной информации;
- методами статистической обработки данных;
- навыками презентации результатов исследований.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                             | Объем дисциплины |             |             |
|------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
|                                                | ЗЕ               | Акад.<br>ч. | Астр.<br>ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>         | <b>108</b>  | <b>81</b>   |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b> | <b>1,33</b>      | <b>48</b>   | <b>36</b>   |
| Лекции                                         | 0,44             | 16          | 12          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,89             | 32          | 24          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1,67</b>      | <b>60</b>   | <b>45</b>   |
| Контактная самостоятельная работа              | 1,67             | 0,2         | 0,15        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |                  | 59,8        | 44,85       |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                 | <b>Зачет</b>     |             |             |



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                          | Академ. часов |           |               |                |
|----------|------------------------------------------------------------|---------------|-----------|---------------|----------------|
|          |                                                            | Всего         | Лекции    | Прак.<br>зан. | Сам.<br>работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Введение в научные исследования</b>           | <b>22</b>     | <b>4</b>  | <b>6</b>      | <b>12</b>      |
| 1.1.     | Наука и научное познание                                   | 7             | 1         | 2             | 4              |
| 1.2      | Методология научного исследования                          | 8             | 2         | 2             | 4              |
| 1.3      | Планирование научного исследования                         | 7             | 1         | 2             | 4              |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Работа с научной информацией</b>              | <b>30</b>     | <b>4</b>  | <b>10</b>     | <b>16</b>      |
| 2.1      | Поиск и анализ научной литературы                          | 15            | 2         | 5             | 8              |
| 2.2      | Систематизация и обработка данных                          | 15            | 2         | 5             | 8              |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Проведение экспериментальных исследований</b> | <b>34</b>     | <b>4</b>  | <b>10</b>     | <b>20</b>      |
| 3.1      | Организация эксперимента                                   | 17            | 2         | 5             | 10             |
| 3.2      | Обработка и интерпретация данных                           | 17            | 2         | 5             | 10             |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Оформление и презентация</b>                  | <b>22</b>     | <b>4</b>  | <b>6</b>      | <b>12</b>      |
| 4.1      | Научные публикации                                         | 11            | 2         | 3             | 6              |
| 4.2      | Научные отчеты и доклады                                   | 11            | 2         | 3             | 6              |
|          | <b>ИТОГО</b>                                               | <b>108</b>    | <b>16</b> | <b>32</b>     | <b>60</b>      |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Введение в научные исследования**

#### **1.1. Наука и научное познание**

Понятие науки, виды научных исследований (фундаментальные, прикладные). Основные принципы научного познания. Критерии научности и достоверности результатов.

#### **1.2. Методология научного исследования**

Основные методы научного познания (теоретические, эмпирические, математические). Гипотеза, теория, научный закон. Логика научного исследования: постановка проблемы, выдвижение гипотезы, эксперимент, анализ.

#### **1.3. Планирование научного исследования**

Формулировка цели, задач, объекта и предмета исследования. Выбор методов исследования. Разработка рабочего плана.

### **Раздел 2. Работа с научной информацией**

#### **2.1. Поиск и анализ научной литературы**

Виды научных источников (монографии, статьи, патенты, диссертации). Электронные базы данных (Scopus, Web of Science, РИНЦ, eLibrary, Google Scholar). Критический анализ источников.

#### **2.2. Систематизация и обработка данных**

Методы конспектирования и аннотирования. Использование референс-менеджеров. Оформление библиографических списков (ГОСТ Р 7.0.100).

### **Раздел 3. Проведение экспериментальных исследований**

#### **3.1. Организация эксперимента**

Виды экспериментов (лабораторные, натурные, численные). Планирование эксперимента (метод Тагути). Контроль погрешностей и валидация результатов.

#### **3.2. Обработка и интерпретация данных**

Графические и табличные формы представления данных. Анализ достоверности результатов. Формулировка выводов.

### **Раздел 4. Оформление и презентация результатов**

#### **4.1. Научные публикации**

Структура научной статьи (аннотация, введение, методы, результаты, обсуждение, выводы). Требования рецензируемых журналов. Подготовка тезисов конференций.

#### **4.2. Научные отчеты и доклады**

Структура отчета (титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы). Подготовка презентаций. Правила устного выступления.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                                 | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                              | Раздел<br>1                                                                                                                                                             | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                         |             |             |             |
| 1                                                                                                                                 | – основные этапы научного исследования;                                                                                                                                                       | +                                                                                                                                                                       | +           |             | +           |
| 2                                                                                                                                 | – методы сбора и обработки научной информации;                                                                                                                                                | +                                                                                                                                                                       | +           |             | +           |
| 3                                                                                                                                 | – принципы оформления научных работ (статьи, доклады, отчеты).                                                                                                                                | +                                                                                                                                                                       | +           |             | +           |
|                                                                                                                                   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                         |             |             |             |
| 4                                                                                                                                 | – формулировать цели и задачи исследования;                                                                                                                                                   | +                                                                                                                                                                       | +           | +           |             |
| 5                                                                                                                                 | – работать с научной литературой и базами данных;                                                                                                                                             | +                                                                                                                                                                       | +           | +           |             |
| 6                                                                                                                                 | – проводить анализ и интерпретацию полученных данных.                                                                                                                                         | +                                                                                                                                                                       | +           | +           |             |
|                                                                                                                                   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                         |             |             |             |
| 7                                                                                                                                 | – навыками поиска и систематизации научной информации;                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | +           | +           | +           |
| 8                                                                                                                                 | – методами статистической обработки данных;                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | +           | +           | +           |
| 9                                                                                                                                 | – навыками презентации результатов исследований.                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                         | +           | +           | +           |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                         |             |             |             |
|                                                                                                                                   | <b>Код и наименование ОПК</b>                                                                                                                                                                 | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>                                                                                                                     |             |             |             |
| 10                                                                                                                                | ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | ОПК-7.1 Планирует и проводит эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения; | +           | +           | +           |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               | ОПК-7.2 Применяет методы обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных в области стандартизации и метрологического обеспечения.                           |             |             |             |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

| № п./п. | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                         | Часы |
|---------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1       | 1.1                  | Анализ примеров научных и псевдонаучных утверждений. Дискуссия: «Как отличить науку от лженауки?»                                 | 2    |
| 2       | 1.2                  | Формулировка гипотезы для заданной проблемы (например, «Влияние температуры на точность измерений в метрологии»)                  | 2    |
| 3       | 1.3                  | Составление плана исследования по заданной теме (например, «Оптимизация методов поверки средств измерений»).                      | 2    |
| 4       | 2.1                  | Поиск статей по теме в области стандартизации, метрологии и сертификации. Сравнение двух статей: выявление сильных/слабых сторон. | 5    |
| 5       | 2.2                  | Оформление списка литературы по ГОСТ.                                                                                             | 5    |
| 6       | 3.1                  | Разработка плана эксперимента. Расчет необходимого объема выборки                                                                 | 5    |
| 7       | 3.2                  | Обработка данных и интерпретация готовых результатов                                                                              | 5    |
| 8       | 4.1                  | Написание фрагмента статьи (например, раздел «Методы» для исследования по метрологии). Оформление научного отчета                 | 3    |
| 9       | 4.2                  | Презентация исследования перед аудиторией                                                                                         | 3    |

### 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрен

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), реферата (максимальная оценка 60 балла).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы**

Перечень тем рефератов:

1. Роль гипотезы в научном исследовании на примере метрологии.
2. Системный подход в планировании научных экспериментов.
3. Как отличить достоверное исследование от псевдонаучного.
4. Возможности современных баз данных научных публикаций для исследований в области стандартизации.
5. Анализ цитируемости российских исследований в области метрологии (на примере РИНЦ)

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 4-е контрольные работы и один реферат. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 4 (7 семестр) составляет по 10 баллов за каждую и 60 баллов за реферат.

#### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

##### **Вопрос 1.1.**

1. Дайте определение науки. Назовите основные критерии научности.
2. В чем отличие фундаментальных и прикладных исследований?
3. Перечислите основные этапы научного исследования.
4. Что такое гипотеза в научном исследовании? Приведите пример.
5. Какие методы научного познания относятся к теоретическим?

##### **Вопрос 1.2.**

1. Как правильно сформулировать цель научного исследования?
2. В чём разница между целью и задачами исследования?
3. Что такое объект исследования? Приведите пример из области стандартизации.
4. Что понимается под предметом исследования?
5. Как связаны между собой объект и предмет исследования?

#### **Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

##### **Вопрос 2.1.**

1. Дайте определение научной информации и назовите её основные виды.
2. Перечислите виды научных публикаций по уровню доступа.
3. В чём отличие первичных и вторичных научных источников?
4. Назовите основные критерии оценки достоверности научного источника.
5. Что такое импакт-фактор журнала и как он рассчитывается?

##### **Вопрос 2.2.**

1. Составьте список ключевых слов для поиска по теме "Стандартизация в цифровой экономике".
2. Что такое DOI и для чего он используется в научных публикациях?
3. Что такое аннотирование и реферирование научных текстов?
4. Назовите основные виды конспектирования научной литературы
5. Назовите основные виды плагиата в научных работах

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

**Вопрос 3.1.**

1. В чем отличие лабораторных и натурных экспериментов?
2. Перечислите этапы подготовки экспериментального исследования
3. Каковы основные принципы метрологического обеспечения экспериментов
4. Как выбираются средства измерений для эксперимента?
5. Каковы методы исключения грубых погрешностей?

**Вопрос 3.2.**

1. Как применяются компьютерные технологии в экспериментах?
2. Что такое автоматизированные измерительные системы?
3. Как используются стандартные образцы в исследованиях?
4. Как правильно оформлять таблицы с результатами?
5. Каковы правила построения графиков экспериментальных данных?

**Раздел 4 Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

**Вопрос 4.1.**

1. Назовите основные структурные элементы научной статьи
2. В чем особенности написания аннотации к научной статье?
3. Что такое рецензирование научных статей и какие бывают его виды?
4. В чем особенности подготовки обзорной научной статьи?
5. Каковы основные принципы академического письма?

**Вопрос 4.2.**

1. Назовите обязательные разделы научного отчета
2. Каковы особенности оформления титульного листа отчета?
3. Как правильно структурировать приложения к отчету?
4. В чем отличие технического отчета от научного?
5. Назовите основные принципы создания научных презентаций

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины**

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А) Основная литература:**

1. Леонович А. А., Шелоумов А. В. Основы научных исследований: учебник для вузов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 124 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/419114>
2. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие. – 9-е изд. – Москва: Дашков и К, 2022. – 208 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/229586>
3. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 224 с. – Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/433217>

#### **Б) Дополнительная литература:**

1. Юдин С. В., Юдин А. С. Управление качеством: теоретические основы и практические рекомендации. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 340 с. – Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/346463>

2. Пен Р. З., Пен В. Р. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 308 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/264239>

3. Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж, Карпузов В. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 196 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/195442>

4. Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж Основы подтверждения соответствия: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – С-Пб: Лань, 2021. – 124 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183112>

5. Сагдеев Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Д. И. Сагдеев. — Казань: КНИТУ, 2016. — 324 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101880>

6. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>

7. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200124394>

8. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200068728>

9. ГОСТ ISO/IEC 17000-2012 Оценка соответствия. Словарь и общие принципы // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200100949>

10. ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200164120>

11. ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200063713>

12. ГОСТ Р 7.0.7-2021 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Статьи в журналах и сборниках. Издательское оформление // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200180621>

13. ГОСТ Р 7.0.12-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200093114>

14. ГОСТ Р 7.0.60-2020 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды. Термины и определения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200175699>

15. ГОСТ Р 7.0.99-2018 (ИСО 214:1976) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200160041>

16. ГОСТ Р 7.0.100-2018 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД). Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200161674>

17. ГОСТ Р 7.0.108-2022 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографические ссылки на электронные документы, размещенные в информационно-телекоммуникационных сетях. Общие требования к составлению и оформлению // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200184301>

18. ГОСТ Р 15.011-2024 Интеллектуальная собственность. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1305017293>
19. ГОСТ Р 15.101-2021 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200180680>
20. ГОСТ Р ИСО 13379-1-2015 Контроль состояния и диагностика машин. Методы интерпретации данных и диагностирования. Часть 1. Общее руководство // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200124932>
21. ГОСТ Р ИСО 13379-2-2016 Контроль состояния и диагностика машин. Методы интерпретации данных и диагностирования. Часть 2. Подход на основе данных // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200141435>
22. ГОСТ 7.11-2004 (ИСО 832:1994) СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200039536>
23. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200157208>
24. ГОСТ 8.417-2024 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1306329255>
25. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200005367>
26. ГОСТ 24026-80 Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200009493>
27. ГОСТ 34887-2022 Интеллектуальная собственность. Научные открытия // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200193681>
28. ГОСТ 34888-2022 Интеллектуальная собственность. Термины и определения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200193801>
29. Р 50.1.040-2002 Статистические методы. Планирование экспериментов. Термины и определения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200030727>

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Научно-технические журналы:

– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

– научной электронной библиотеки: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

– интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [www.gost.ru](http://www.gost.ru)

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные



периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы научных исследований» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Аудитория с учебной мебелью; Компьютерный класс; Копировальный аппарат

### **11.2. Учебно-наглядные пособия**

Раздаточный материал на бумажном и электронном носителе

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### **11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| № п/п | Наименование программного продукта                   | Реквизиты договора поставки            | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                  |
|-------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                 | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                         |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition       | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020  | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                   |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                        | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                   |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих          | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом |

|   |                                                                        |                                           |          |                                                                                 |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
|   | Excel<br>Power Point<br>Outlook                                        |                                           | станциях | перехода на обновлённую версию продукта)                                        |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -        | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                            | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формы и методы контроля и оценки                                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение в научные исследования</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные этапы научного исследования;</li> <li>– методы сбора и обработки научной информации;</li> <li>– принципы оформления научных работ (статьи, доклады, отчеты).</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать цели и задачи исследования;</li> <li>– работать с научной литературой и базами данных;</li> <li>– проводить анализ и интерпретацию полученных данных.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за реферат</p> |
| <b>Раздел 2. Работа с научной информацией</b>    | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные этапы научного исследования;</li> <li>– методы сбора и обработки научной информации;</li> <li>– принципы оформления научных работ (статьи, доклады, отчеты).</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать цели и задачи исследования;</li> <li>– работать с научной литературой и базами данных;</li> <li>– проводить анализ и интерпретацию полученных данных.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками поиска и систематизации научной информации;</li> <li>– методами статистической обработки данных;</li> <li>– навыками презентации результатов исследований.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за реферат</p> |

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3.</b><br><b>Проведение</b><br><b>экспериментальных</b><br><b>исследований</b> | <i>Умеет:</i><br>— формулировать цели и задачи исследования;<br>— работать с научной литературой и базами данных;<br>— проводить анализ и интерпретацию полученных данных.<br><i>Владеет:</i><br>— навыками поиска и систематизации научной информации;<br>— методами статистической обработки данных;<br>— навыками презентации результатов исследований.   | Оценка за<br>контрольную<br>работу №3<br>Оценка за реферат |
| <b>Раздел 4.</b><br><b>Оформление и</b><br><b>презентация</b><br><b>результатов</b>      | <i>Знает:</i><br>— основные этапы научного исследования;<br>— методы сбора и обработки научной информации;<br>— принципы оформления научных работ (статьи, доклады, отчеты).<br><i>Владеет:</i><br>— навыками поиска и систематизации научной информации;<br>— методами статистической обработки данных;<br>— навыками презентации результатов исследований. | Оценка за<br>контрольную<br>работу №4<br>Оценка за реферат |

### 13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Основы научных исследований»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 «Стандартизация и метрологи»**  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**  
**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                           |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Оценка соответствия продукции и услуг»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена к.т.н., доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии С.Г. Комаровой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
инновационных материалов и защиты от коррозии

---

«» 2025 г., протокол № .

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *инновационных материалов и защиты от коррозии* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного\_5\_ семестра.

Дисциплина **«Оценка соответствия продукции и услуг»** относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области правоведения, метрологии.

**Цель дисциплины** – получение бакалавром знаний в области оценки соответствия как одного из основных видов деятельности по техническому регулированию.

**Задачи дисциплины** - расширение знаний в области технического регулирования как инструмента инноваций, в том числе:

- ознакомление с видами и средствами технического регулирования,
- изучение нормативной и законодательной базы подтверждения соответствия,
- ознакомление с теоретическими положениями и практикой технического регулирования в законодательно регулируемой и законодательно нерегулируемой сфере,
- изучение требований технических регламентов и других нормативных документов,

Дисциплина **«Оценка соответствия продукции и услуг»**

преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе и заканчивается экзаменом.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

*ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2*

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                     |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ<br/>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> |



|                                                          |                                                   |                                                               |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |                                                   |                                                               |                                                                                        | Профессиональный стандарт 40.060<br>"Специалист по сертификации и<br>подтверждению соответствия", утвержден<br>Приказом Минтруда России от 16.09.2022<br>N 575н<br>ОТФ<br>В. Организация процедуры сертификации<br>и подтверждения соответствия<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>В/01.6 Подготовка к сертификации и<br>подтверждению соответствия<br>В/02.6 Ведение учета и составление<br>отчетов о деятельности по сертификации и<br>подтверждению соответствия с<br>использованием средств и технологий<br>цифровизации<br>В/03.6 Внедрение стандартов и<br>технических условий в организации<br>ОТФ<br>С. Проведение процедуры сертификации,<br>подтверждения соответствия и<br>инспекционного контроля<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>С/01.6 Выполнение работ по<br>сертификации и подтверждению<br>соответствия |
| Подтверждение<br>соответствия<br>продукции,<br>процессов | Продукция,<br>процессы<br>производства,<br>услуга | ПК-2 Способен<br>участвовать в<br>проведении<br>подтверждения | ПК-2.1 Применяет<br>нормативные документы<br>при планировании и<br>проведении процедур | Анализ требований к профессиональным<br>компетенциям, предъявляемым к<br>выпускникам направления подготовки на<br>рынке труда, обобщение зарубежного                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| производства, услуг<br>требованиям<br>технических<br>регламентов,<br>стандартов или<br>условиям договоров |  | соответствия<br>продукции,<br>технических средств,<br>оборудования и<br>материалов,<br>технологических<br>процессов, услуг,<br>систем качества и<br>инспекционного<br>контроля производств | подтверждения<br>соответствия, а также при<br>анализе результатов<br>проверок                                                                                                                                                                                                       | опыта, проведения консультаций с<br>ведущими работодателями,<br>объединениями работодателей отрасли, в<br>которой востребованы выпускники в<br>рамках направления подготовки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                            | ПК-2.2 Разрабатывает и<br>реализовывает планы<br>испытаний и контроля<br>качества продукции,<br>технических средств,<br>оборудования и<br>материалов на<br>соответствие<br>установленным<br>требованиям, а также<br>планы контроля качества<br>технологических<br>процессов и услуг | Профессиональный стандарт 40.060<br>"Специалист по сертификации и<br>подтверждению соответствия", утвержден<br>Приказом Минтруда России от 16.09.2022<br>N 575н<br>ОТФ<br>В. Организация процедуры сертификации<br>и подтверждения соответствия<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>В/01.6 Подготовка к сертификации и<br>подтверждению соответствия<br>В/02.6 Ведение учета и составление<br>отчетов о деятельности по сертификации и<br>подтверждению соответствия с<br>использованием средств и технологий<br>цифровизации<br>В/03.6 Внедрение стандартов и<br>технических условий в организации<br>ОТФ<br>С. Проведение процедуры сертификации,<br>подтверждения соответствия и<br>инспекционного контроля<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>С/01.6 Выполнение работ по |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (уровень квалификации – 5)</p> <p>ТФ</p> <p>В/06.5 Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Знать:*

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по подтверждению соответствия;

- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в технических регламентах, стандартах и других нормативных документах;

- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.

*Уметь:*

- проводить мероприятия по оценке соответствия;

- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования экономики;

- использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия;

- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.

*Владеть:*

- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия;

- навыками проведения процедуры оценки соответствия.

- навыками оценки соответствия требований стандартов, норм и других документов, применяемых на предприятии(организации), уровню развития науки, экономики, техники и технологии.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                           | Объем дисциплины |             |             |
|----------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
|                                              | ЗЕ               | Акад.<br>ч. | Астр.<br>ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                | 5                | 180         | 135         |
| Контактная работа – аудиторные занятия:      | 1,33             | 48          | 36          |
| в том числе в форме практической подготовки  | 1,33             | 48          | 36          |
| Лекции                                       | 0,44             | 16          | 12          |
| в том числе в форме практической подготовки  | 0,44             | 16          | 12          |
| Практические занятия (ПЗ)                    | 0,89             | 32          | 24          |
| в том числе в форме практической подготовки  | 0,89             | 32          | 24          |
| Самостоятельная работа:                      | 2,67             | 96          | 72          |
| Контактная самостоятельная работа            | 2,67             | -           | -           |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины |                  | 96          | 72          |
| Виды контроля:                               |                  |             |             |
| Экзамен                                      | 1                | 36          | 27          |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 1                | 0,3         | 0,2         |
| Подготовка к экзамену                        |                  | 35,7        | 26,8        |
| Вид итогового контроля:                      | Экзамен          |             |             |

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                           | Всего     | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг.<br>(при<br>наличии) | Лекции   | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг.<br>(при<br>наличии) | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг.<br>(при<br>наличии) | Сам.<br>работа |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|----------------|
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия в законодательно регулируемой сфере.</b> | <b>60</b> | <b>18</b>                                          | <b>6</b> | <b>6</b>                                           | <b>12</b>     | <b>12</b>                                          | <b>32</b>      |
| 1.1       | Добровольное и обязательное подтверждение соответствия                                                      | 12        | 6                                                  | 2        | 2                                                  | 4             | 4                                                  | 6              |
| 1.2       | Декларирование и обязательная сертификация                                                                  | 12        | 3                                                  | 1        | 1                                                  | 2             | 2                                                  | 6              |
| 1.3       | Аккредитация и лицензирование как формы подтверждения соответствия                                          | 12        | 3                                                  | 1        | 1                                                  | 2             | 2                                                  | 6              |
| 1.4       | Другие формы подтверждения соответствия-анализ проекта, одобрение, утверждения типа, регистрация.           | 12        | 3                                                  | 1        | 1                                                  | 2             | 2                                                  | 7              |
| 1.5       | Схемы декларирования и схемы обязательной сертификации                                                      | 12        | 3                                                  | 1        | 1                                                  | 2             | 2                                                  | 7              |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Государственный контроль (надзор)</b>                                                          | <b>60</b> | <b>15</b>                                          | <b>5</b> | <b>5</b>                                           | <b>10</b>     | <b>10</b>                                          | <b>32</b>      |
| 2.1       | Международный и зарубежный опыт проведения государственного контроля (надзора).                             | 15        | 6                                                  | 2        | 2                                                  | 4             | 4                                                  | 8              |
| 2.2       | Государственный контроль в РФ.                                                                              | 15        | 3                                                  | 1        | 1                                                  | 2             | 2                                                  | 8              |
| 2.3       | Роспотребнадзор. Роскачество. Приемка и ввод в эксплуатацию и иные формы оценки соответствия                | 15        | 3                                                  | 1        | 1                                                  | 2             | 2                                                  | 8              |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |           |          |          |           |           |           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 2.4 | Аккредитация. Принципы и объекты аккредитации. Организация работ по аккредитации. Формирование национальной системы аккредитации. Роль аккредитации в обеспечении признания результатов оценки соответствия. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере. | 15        | 3         | 1        | 1        | 2         | 2         | 8         |
| 3.  | <b>Раздел 3. Национальная система сертификации НСС. Реформа системы сертификации в РФ</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>60</b> | <b>15</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>32</b> |
| 3.1 | Основные понятия в области испытаний. Испытания при разработке продукции. Производственные испытания. Испытания при подтверждении соответствия                                                                                                                                                                                  | 20        | 9         | 3        | 3        | 6         | 6         | 10        |
| 3.2 | Добровольная сертификация<br>Принципы и организация добровольной сертификации. Добровольная сертификация продукции. Добровольная сертификация услуг. Добровольная сертификация персонала.                                                                                                                                       | 20        | 3         | 1        | 1        | 2         | 2         | 10.       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |           |           |           |           |           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3.3 | Информационное обеспечение<br>Принципы построения системы<br>информационной безопасности<br>Принципы построения системы<br>информационного обеспечения.<br>Информация о системах<br>сертификации в различных областях<br>экономики. | 20         | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 12.       |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>144</b> | <b>48</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>96</b> |
|     | <b>Экзамен</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>36</b>  |           |           |           |           |           |           |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>180</b> |           |           |           |           |           |           |

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1 Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия в законодательно регулируемой сфере.**

- 1.1. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия
- 1.2. Декларирование и обязательная сертификация
- 1.3. Аккредитация и лицензирование как формы подтверждения соответствия
- 1.4 Другие формы подтверждения соответствия-анализ проекта, одобрение, утверждения типа, регистрация.
- 1.5 Схемы декларирования и схемы обязательной сертификации

### **Раздел 2 Государственный контроль (надзор)**

- 2.1 Международный и зарубежный опыт проведения государственного контроля (надзора).
- 2.2 Государственный контроль в РФ.
- 2.3 Роспотребнадзор. Роскачество. Приемка и ввод в эксплуатацию и иные формы оценки соответствия

2.4. Аккредитация. Принципы и объекты аккредитации. Организация работ по аккредитации. Формирование национальной системы аккредитации. Роль аккредитации в обеспечении признания результатов оценки соответствия. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

### **Раздел 3. Национальная система сертификации НСС. Реформа системы сертификации в РФ**

- 3.1 Основные понятия в области испытаний. Испытания при разработке продукции. Производственные испытания. Испытания при подтверждении соответствия.

#### **3.2 Добровольная сертификация**

Принципы и организация добровольной сертификации. Добровольная сертификация продукции. Добровольная сертификация услуг. Добровольная сертификация персонала.

#### **3.3. Информационное обеспечение**

Принципы построения системы информационной безопасности

Принципы построения системы информационного обеспечения. Информация о системах сертификации в различных областях экономики.



## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |             |             |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по подтверждению соответствия;</li> <li>- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в технических регламентах, стандартах и других нормативных документах;</li> <li>- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.</li> </ul>                                                                                                                                                     | +           | +           | +           |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |             |             |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить мероприятия по оценке соответствия;</li> <li>- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования экономики;</li> <li>- использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия;</li> <li>- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.</li> </ul> | +           | +           | +           |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |             |             |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия;</li> <li>- навыками проведения процедуры оценки соответствия.</li> <li>- навыками оценки соответствия требований стандартов, норм и других документов, применяемых на предприятии(организации), уровню развития науки, экономики, техники и технологии.</li> </ul>                                                                                                                                                  | +           | +           | +           |

|   | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>                                                                                                                                                                                              |   |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 4 | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса                                                                                            | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса                                                                                                                                    | + | + | + |
| 5 | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств | ПК-2.1 Применяет нормативные документы при планировании и проведении процедур подтверждения соответствия, а также при анализе результатов проверок                                                                                              | + | + |   |
|   |                                                                                                                                                                                                                      | ПК-2.2 Разрабатывает и реализовывает планы испытаний и контроля качества продукции, технических средств, оборудования и материалов на соответствие установленным требованиям, а также планы контроля качества технологических процессов и услуг | + | + | + |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

| № п/п                                                                                                     | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                   | Часы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Раздел 1 Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия в законодательно регулируемой сфере</b> |                      |                                                                                                                                                                                             |      |
| 1                                                                                                         | 1.1                  | Закон РФ «О техническом регулировании. Глава 4                                                                                                                                              | 5    |
| 2                                                                                                         | 1.2                  | Закон РФ «О защите прав потребителей». Составить вопросы к разделам закона №184.                                                                                                            | 5    |
| <b>Раздел 2</b>                                                                                           |                      | <b>Государственный контроль (надзор)</b><br>Знак качества на продукции. Подобрать этикетки и расшифровать информацию.                                                                       | 5    |
| 3                                                                                                         | 2.1                  | Закон РФ «О стандартизации в РФ». Нормативные документы, действующие на территории РФ. Составить проект системы Добровольной сертификации на новый продукт или процесс                      | 10   |
| <b>Раздел 3</b>                                                                                           |                      | <b>Национальная система сертификации НСС. Реформа системы сертификации в РФ</b><br>Испытания парфюмерно-косметической продукции на соответствие ТР                                          | 5    |
| 4                                                                                                         | 3.1                  | Технические регламенты – правовая основа обязательного подтверждения соответствия. Нормативные документы, действующие в РФ для проведения добровольной сертификации инновационной продукции | 2    |

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума по дисциплине «Оценка соответствия продукции и услуг» не планируется.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (\_5 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка \_30\_ баллов), реферата - 30 и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка \_40\_ баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

#### *Перечень примерных тем*

- 1-Российская система стандартизации РНСС
- 2-Нормативные документы, действующие на территории РФ
- 3-Закон «О техническом регулировании»
- 4-Закон «О стандартизации в Российской Федерации»
- 5-Закон «О защите прав потребителей»
- 6-Технический регламент как нормативно-правовой документ
- 7-Международные организации по стандартизации
- 8-Национальная стандартизация зарубежных стран
- 9-Общие требования стандарта ИСО 9001:2015 к СМК.
- 10-Международные стандарты серий ИСО 9000, ИСО 10000, ИСО 14000, ИСО 17000, ИСО 22000, ИСО 31000
- 11-Порядок разработки ГОСТ, СТО, ТУ
- 12-Закон «Об обеспечении единства измерений»
- 13-Международная стандартизация
- 14-Национальная стандартизация зарубежных стран
- 15-Межотраслевые системы стандартов

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3\_ контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы \_30\_ и \_ (\_5 семестр) составляет \_10\_ баллов за каждую.

## **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит \_2\_ вопроса, по 5\_ баллов за вопрос.**

### **Вопрос 1.1.**

1. Классификация и обозначение Технических регламентов.
2. Нормативная документация в РФ и ИСО, определяющие качество продукции
3. Государственные органы и службы стандартизации.
4. Правовые основы сертификации.
5. Закон «О стандартизации в РФ».
6. Закон «О техническом регулировании».
7. Структура технического регламента. Рекомендации по составлению
8. Формы обязательного подтверждения соответствия стандартизации.

### **Вопрос 1.2.**

1. Проект ТР. Порядок разработки
2. Нормативная документация в РФ
3. Технические комитеты по стандартизации, назначение и функции

4. Проект СТО на производство продукции и оказание услуг в РФ
5. Технический регламент-правовой документ по сертификации
6. Порядок разработки национальных стандартов в РФ
7. Параметрическая стандартизация и другие методы стандартизации в РФ
8. Межотраслевые комплексы стандартов

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит \_2 вопроса, по 5\_ баллов за вопрос.**

**Вопрос 2.1.**

1. Технические условия – нормативный документ для проведения процедуры оценки соответствия.
2. Исторические этапы развития сертификации.
3. Межотраслевые системы стандартов (ГОСТ 1, 2, 3, и т.д.)
4. Принципы и объекты аккредитации.
5. Организация работ по аккредитации.
6. Формирование национальной системы аккредитации.
7. Роль аккредитации в обеспечении признания результатов оценки соответствия.
8. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

**Вопрос 2.2.**

- 1- Роспотребнадзор-организация при Росстандарте
- 2- Роскачество.
- 3-Приемка и ввод в эксплуатацию и иные формы оценки соответствия
- 4- Роспотребнадзор – основные права и обязанности
- 5-Закон «Об обеспечении единства измерений»
- 6.-Объекты и субъекты метрологии
- 7.-Виды измерений
- 8.-Методы измерений

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит \_2 вопроса, по \_5 баллов за вопрос.**

**Вопрос 3.1.**

- 1 Основные понятия в области испытаний.
- 2 Испытания при разработке продукции.
- 3 Производственные испытания. Испытания при подтверждении соответствия.
4. Добровольная сертификация
- 5 Принципы и организация добровольной сертификации.
- 6 Добровольная сертификация продукции.
7. Добровольная сертификация услуг.
- 8 Добровольная сертификация персонала.

**Вопрос 3.2.**

1. . Информационное обеспечение
2. Принципы построения системы информационной безопасности
3. Принципы построения системы информационного обеспечения.
4. Информация о системах сертификации в различных областях экономики.

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (\_5 семестр – вид экзамен,**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 и содержит 2 вопроса.  
1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

### 8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).

1. В соответствии с законом «О защите прав потребителей» назовите сроки обмена товаров, купленных с недостатками.
2. ФЗ № 184 «О техническом регулировании».
3. ТУ как нормативный документ, вид СТО.
4. Технический регламент- правовой документ по стандартизации
5. Порядок разработки ТУ и СТО в РФ
6. Порядок разработки национальных стандартов.
7. Международные стандарты серии 14000.
8. ФЗ № 162 «О стандартизации в Российской Федерации».
- 9 Правовое регулирование отношений в сфере стандартизации
- 10 Соглашение по техническим барьерам в торговле (ВТО).
- 11 Государственный контроль и надзор, как форма технического регулирования.
- 12 Органы и службы стандартизации в РФ.
- 13 Цели, принципы и функции стандартизации.
- 14 Стандарты организации в РФ, РБ
- 15 Предварительные стандарты в РФ. Порядок разработки и назначение

### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (\_5 семестр).

**Экзамен** по дисциплине «Оценка соответствия продукции и услуг»

» проводится в 5\_ семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2\_ вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Утверждаю</b></p> <p>_____<br/>(Должность, наименование кафедры)</p> <p>____Т.А. Ваграмян____</p> <p>_____<br/>(Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>                           | <p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>                         |
|                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p> |
|                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Инновационных материалов и защиты от коррозии</b></p>                       |
|                                                                                                                                                                                                        | <p><b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b></p>                                |
|                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Профиль – «Стандартизация и сертификация»</b></p>                           |
| <p><b>Оценка соответствия продукции и услуг»</b></p>                                                                                                                                                   |                                                                                   |
| <p><b>Билет № _</b></p> <p>Вопрос 1 Основные понятия и определения в области подтверждения соответствия. ФЗ№184 «О техническом регулировании», глава 4</p> <p>Вопрос 2 Модульная сертификация в ЕС</p> |                                                                                   |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. – 13-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 362 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/426015>
2. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для академического бакалавриата. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 481 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/425400>
3. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: учебник для академического бакалавриата. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 132 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. –

#### Б. Дополнительная литература

1. Горбашко Е. А. Управление качеством: учебник для академического бакалавриата / Е. А. Горбашко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 352 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/412577>
2. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/421402>
3. Смирнова Г.Е. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 128с.
4. Смирнова Г. Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 123 с.
5. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ // URL: <http://docs.cntd.ru/document/901836556>
6. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 N 162-ФЗ// URL: <http://docs.cntd.ru/document/420284277>
7. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 «О защите прав потребителей» // URL: <http://docs.cntd.ru/document/9005388>

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
- Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет (*при необходимости*):

- [https://www.elibrary.ru/pass\\_update.asp](https://www.elibrary.ru/pass_update.asp)

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – \_8\_, (общее число слайдов – \_80\_);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – \_15\_);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – \_15\_).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Оценка соответствия продукции и услуг»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран. Специализированное оборудование для проведения лабораторных работ.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплект презентаций к лекционным курсам; наборы образцов различных материалов и покрытий.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, локальная сеть с выходом в интернет. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: информационно-



методические материалы, учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной дисциплины; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине. электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

#### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтер, проектор, экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки               | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Microsoft Office Standard 2013                                                          | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                                                                                     | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1.</b><br/> <b>Формы оценки соответствия.</b><br/> <b>Подтверждение соответствия в законодательно регулируемой сфере</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по подтверждению соответствия;</li> <li>- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в технических регламентах, стандартах и других нормативных документах;</li> <li>- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить мероприятия по оценке соответствия;</li> <li>- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования экономики;</li> <li>- использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия;</li> <li>- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия;</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №1 (_5 семестр)</p> <p>Оценка за <i><b>экзамен</b></i> (_5 семестр)</p> |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения процедуры оценки соответствия.</li> <li>- навыками оценки соответствия требований стандартов, норм и других документов, применяемых на предприятии(организации), уровню развития науки, экономики, техники и технологии.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                  |
| <b>Раздел 2.</b><br><b>Государственный контроль (надзор)</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по подтверждению соответствия;</li> <li>- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в технических регламентах, стандартах и других нормативных документах;</li> <li>- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить мероприятия по оценке соответствия;</li> <li>- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования экономики;</li> <li>- использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия;</li> <li>- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного,</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №2 (5_ семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (_5 семестр)</p> |

|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              | <p>методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения процедуры оценки соответствия.</li> <li>- навыками оценки соответствия требований стандартов, норм и других документов, применяемых на предприятии(организации), уровню развития науки, экономики, техники и технологии.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                       |
| <p><b>Раздел 3.</b></p> <p><b>Национальная система сертификации НСС.</b></p> <p><b>Реформа системы сертификации в РФ</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по подтверждению соответствия;</li> <li>- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в технических регламентах, стандартах и других нормативных документах;</li> <li>- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>--проводить мероприятия по оценке соответствия;</li> <li>- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования экономики;</li> <li>- использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия;</li> <li>- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №3 (_5 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (_5 семестр)</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия;</li> <li>- навыками проведения процедуры оценки соответствия.</li> <li>- навыками оценки соответствия требований стандартов, норм и других документов, применяемых на предприятии(организации), уровню развития науки, экономики, техники и технологии.</li> </ul> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Оценка соответствия продукции и услуг»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 «Стандартизация и метрология»**  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**

Форма обучения: очная

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения                                | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                | Изменения в части обновления договоров<br>электронных ресурсов | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                                                | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                                                | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                                                | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                                                | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы защитных покрытий»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**



Программа составлена доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии А.А. Абрашовым и профессором кафедры Н.С. Григорян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **инновационных материалов и защиты от коррозии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Системы защитных покрытий»** относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области материаловедения и теоретических основ электрохимии.

**Цель дисциплины** – дать студентам знания в области технологий электролитического и химического осаждения металлов и сплавов, в т.ч. конверсионных покрытий, а также физико-химических основ и особенностей указанных технологий.

**Задачи дисциплины** – дать основные знания в области теории и практики коррозии; дать основные знания о противокоррозионных металлических и конверсионных покрытиях.

Дисциплина **«Системы защитных покрытий»** преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| <b>Задача профессиональной деятельности</b>                                                                    | <b>Объект или область знания</b>                                                                                                                                                                | <b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>                                                          | <b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>          | <b>Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщённые трудовые функции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль дополнительного профессионального обучения</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Защита от коррозии металлических и бетонных поверхностей зданий и сооружений опасных производственных объектов | 1. Химическое, химико-технологическое производство.<br>2. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов). | ПК-5 Способен разрабатывать и внедрять технологии защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов | ПК-5.1 Знает теоретические основы коррозии металлических и неметаллических материалов | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.055 "Специалист по системам защитных покрытий поверхности зданий и сооружений опасных производственных объектов" Приказом Минтруда России от 19.10.2021 N 733н |
|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | ПК-5.2 Умеет выявлять причины разрушения и деградации свойств материалов и покрытий   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | ПК-5.3 Владеет методами исследования коррозионных характеристик материалов и покрытий |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- разновидности, назначение и области применения электролитических и химических металлических и неметаллических покрытий;
- теоретические основы осаждения металлических и неметаллических покрытий
- возможные неполадки в процессе формирования покрытий, дефекты покрытий, их возможные причины, методы предотвращения и устранения;

*Уметь:*

- выбирать подходящие покрытия и способы их осаждения в зависимости от их назначения и условий эксплуатации
- сравнивать технологические характеристики электролитов, оценивать их пригодность для конкретных условий применения

*Владеть:*

- навыками эксплуатации и контроля процессов электрохимического и химического осаждения покрытий
- навыками снятия поляризационных кривых осаждения металлов и сплавов, определения поляризации, поляризуемости, рассеивающей способности электролитов;
- навыками проведения коррозионных испытаний

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины |            |            |
|----------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
|                                                    | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>5</b>         | <b>180</b> | <b>135</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>0,44</b>      | <b>16</b>  | <b>12</b>  |
| Лекции                                             | 0,44             | 16         | 12         |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,44             | 16         | 12         |
| Лабораторные работы (ЛР)                           | 0,44             | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44             | 16         | 12         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>2,67</b>      | <b>96</b>  | <b>72</b>  |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                  |            |            |
| <b>Вид контроля:</b>                               |                  |            |            |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>1</b>         | <b>36</b>  | <b>27</b>  |
| Контактная работа – промежуточная аттестация       | 1                | 0,3        | 0,2        |
| Подготовка к экзамену                              |                  | 35,7       | 26,8       |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>Экзамен</b>   |            |            |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                             | Академ. часов |                                         |          |                                         |               |                                         |                |                                         |                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|----------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|----------------|
|           |                                                                                                                                                                                               | Всего         | <i>в т.ч. в<br/>форме<br/>пр. подг.</i> | Лекции   | <i>в т.ч. в<br/>форме<br/>пр. подг.</i> | Прак.<br>зан. | <i>в т.ч. в<br/>форме<br/>пр. подг.</i> | Лаб.<br>работы | <i>в т.ч. в<br/>форме<br/>пр. подг.</i> | Сам.<br>работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Теоретические основы электроосаждения металлов</b>                                                                                                                               | <b>38</b>     | -                                       | <b>4</b> | -                                       | <b>4</b>      | -                                       | -              | -                                       | <b>30</b>      |
| 1.1       | Классификация покрытий по природе, назначению, механизму защиты основы. Выбор покрытий в зависимости от условий эксплуатации.                                                                 | 6,5           | -                                       | 0,5      | -                                       | -             | -                                       | -              | -                                       | 6              |
| 1.2       | Структура и свойства электролитических осадков металлов. Механизм процесса электрокристаллизации. Пассивирование поверхности. Влияние структуры покрываемой поверхности на структуру осадков. | 6,5           | -                                       | 0,5      | -                                       | -             | -                                       | -              | -                                       | 6              |
| 1.3       | Катодные и анодные реакции при электроосаждении металлов. Законы электролиза. Выход по току – как критерий эффективности электролитического процесса осаждения металлов.                      | 9             | -                                       | 1        | -                                       | 2             | -                                       | -              | -                                       | 6              |
| 1.4       | Влияние состава электролита и режима процесса на структуру и свойства осадков. Влияние природы и концентрации разряжающихся ионов металлов. Предельный ток. Природа                           | 7             | -                                       | 1        | -                                       | -             | -                                       | -              | -                                       | 6              |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |          |          |          |          |          |          |          |           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|     | предельного тока. Диффузионный предельный ток. Влияние анионов. Влияние катионов посторонних металлов, кислот и щелочей. Влияние концентрации водородных ионов.                                                                                                                                                                                                                |           |          |          |          |          |          |          |          |           |
| 1.5 | Наводороживание, негативные последствия, способы устранения. Влияние добавок органических веществ. Адсорбционный предельный ток. Влияние плотности тока на структуру и свойства осадков. Температура электролита. Перемешивание электролита. Блестящие покрытия. Многослойные и композиционные (двухфазные) электрохимические и химические покрытия. Губчатые осадки металлов. | 9         | -        | 1        | -        | 2        | -        | -        | -        | 6         |
| 2.  | <b>Раздел 2. Распределение тока и металла на катодной поверхности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>32</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>22</b> |
| 2.1 | Макрораспределение. Распределение тока на макропрофиле катода.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6,5       | -        | 0,5      | -        | 1        | -        | -        | -        | 5         |
| 2.2 | Микрораспределение. Распределение тока и металла на микропрофиле катода.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12        | 2        | 2        | -        | 3        | -        | 2        | 2        | 5         |
| 2.3 | Обработка поверхности металлических изделий в гальванотехнике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5,5       | -        | 0,5      | -        | -        | -        | -        | -        | 5         |
| 2.4 | Влияние загрязнений, природы металла и характера его предварительной обработки на качество покрытий. Механическая подготовка поверхности металлов.                                                                                                                                                                                                                             | 8         | -        | 1        | -        | -        | -        | -        | -        | 7         |

|           |                                                                 |            |           |           |          |           |          |           |           |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|           | Химическая и электрохимическая очистка поверхности изделий.     |            |           |           |          |           |          |           |           |           |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Электроосаждение металлов и сплавов</b>            | <b>36</b>  | <b>6</b>  | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>22</b> |
| 3.1       | Цинкование и кадмирование.                                      | 10         | 2         | 1         | -        | 1         | -        | 2         | 2         | 6         |
| 3.2       | Меднение.                                                       | 9          | 2         | 1         | -        | 1         | -        | 2         | 2         | 5         |
| 3.3       | Электролитическое никелирование.<br>Химическое никелирование.   | 10         | 2         | 1         | -        | 1         | -        | 2         | 2         | 6         |
| 3.4       | Электролитическое хромирование.                                 | 7          | -         | 1         | -        | 1         | -        | -         | -         | 5         |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Конверсионные покрытия</b>                         | <b>38</b>  | <b>8</b>  | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>22</b> |
| 4.1       | Хроматная и хромитная пассивация цинковых и кадмиевых покрытий. | 8          | 2         | 1         | -        | -         | -        | 2         | 2         | 5         |
| 4.2       | Оксидирование (воронение) стали.                                | 8          | 2         | 1         | -        | -         | -        | 2         | 2         | 5         |
| 4.3       | Оксидирование алюминия.                                         | 11         | 2         | 1         | -        | 2         | -        | 2         | 2         | 6         |
| 4.4       | Фосфатирование.                                                 | 11         | 2         | 1         | -        | 2         | -        | 2         | 2         | 6         |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                    | <b>144</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>96</b> |
|           | <b>Экзамен</b>                                                  | <b>36</b>  |           |           |          |           |          |           |           |           |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                    | <b>180</b> |           |           |          |           |          |           |           |           |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### *Раздел 1. Теоретические основы электроосаждения металлов и сплавов*

Классификация покрытий по природе, назначению, механизму защиты основы. Выбор покрытий в зависимости от условий эксплуатации.

Структура и свойства электролитических осадков металлов.

Механизм процесса электрокристаллизации. Пассивирование поверхности. Влияние структуры покрываемой поверхности на структуру осадков.

Катодные и анодные реакции при электроосаждении металлов. Законы электролиза. Выход по току – как критерий эффективности электролитического процесса осаждения металлов.

Влияние состава электролита и режима процесса на структуру и свойства осадков. Влияние природы и концентрации разряжающихся ионов металлов. Предельный ток. Природа предельного тока. Диффузионный предельный ток. Влияние анионов. Влияние катионов посторонних металлов, кислот и щелочей. Влияние концентрации водородных ионов. Наводороживание, механизм процесса, негативные последствия, способы устранения. Виды органических добавок и механизмы их влияния. Адсорбционный предельный ток. Влияние плотности тока на структуру и свойства осадков. Температура электролита. Перемешивание электролита. Способы интенсификации процессов электроосаждения металлов и сплавов.

Многослойные и композиционные (двухфазные) электрохимические и химические покрытия. Губчатые осадки металлов.

### *Раздел 2. Распределение тока и металла на катодной поверхности*

Макрораспределение. Распределение тока на макропрофиле катода. Природа рассеивающей способности электролитов и механизм перераспределения тока в них. Влияние различных факторов на распределение тока и металла. Первичное и вторичное распределение тока. Электрохимические факторы, влияющие на вторичное распределение показатель рассеивающей способности. Методы исследования рассеивающей способности электролитов. Распределение по металлу, факторы, влияющие на распределение металла по поверхности основы. Количественная оценка рассеивающей способности электролитов.

### *Раздел 3. Электроосаждение металлов и сплавов*

Подготовка поверхности к гальванохимической обработке.

Влияние загрязнений, природы металла и характера его предварительной обработки на качество покрытий. Механическая подготовка поверхности металлов. Штлфование, поирование, галтовка. Химическая и электрохимическая очистка поверхности изделий. Химическое обезжиривание. Электрохимическое обезжиривание. Химическое травление. черных металлов. Химическое травление цветных металлов. Электрохимическое травление. Активирование. Промывка. Электрохимическое и химическое полирование.

Цинкование и кадмирование. Свойства, назначение и области применения цинковых и кадмиевых покрытий. Поведение цинковых и кадмиевых покрытий в различных коррозионных средах. Поведение цинковых и кадмиевых покрытий в наружной атмосфере, внутри помещений. Влияние условий осаждения цинковых и кадмиевых покрытий и способов их нанесения на свойства покрытий. Методы цинкования. Сравнительная характеристика электролитов цинкования. Кислые электролиты. Щелочные цианидные электролиты. Щелочные бесцианидные (цинкатные) электролиты. Электролиты кадмирования. Последующая пассивирующая обработка цинковых и кадмиевых покрытий. Сплавы на основе цинка.

Меднение. Свойства, назначение и области применения медных покрытий. Электролиты для осаждения медных покрытий. Сернокислые электролиты. Меднение стали непосредственно из сернокислых электролитов. Борфтористоводородные электролиты. Цианидные электролиты. Аммиачные электролиты. Пирофосфатные



электролиты. Электролиты меднения на основе комплексных соединений с органическими лигандами. Сплавы на основе меди.

Электролитическое никелирование. Свойства, назначение и области применения никелевых покрытий. Электролиты для осаждения никелевых покрытий. Сернокислые электролиты. Борфтористоводородные электролиты. Сульфаминовые электролиты. Вредные примеси в никелевых электролитах. Аноды.

Химическое никелирование. Свойства химических никелевых покрытий. Механизм процесса, зависимость скорости осаждения от состава и параметров процесса.

Электролитическое хромирование. Свойства, назначение и области применения хромовых покрытий. Особенности процесса хромирования. Электролиты для осаждения хромовых покрытий. Аноды. Интенсификация процесса хромирования. Удаление хромовых покрытий.

#### *Раздел 4. Конверсионные покрытия*

Хроматная и бесхроматная пассивация цинковых и кадмиевых покрытий.

Оксидирование стали и чугуна. Оксидирование алюминия. Анодное оксидирование алюминия и его сплавов. Состав, свойства, назначение и области применения анодно-оксидных покрытий. Механизм формирования анодных пленок. Сравнительная характеристика электролитов. Последующая обработка оксидных пленок.

Фосфатирование. Типы фосфатных покрытий. Теоретические основы фосфатирования, состав, свойства, назначение и области применения фосфатных покрытий. Растворы фосфатирования. Подготовка поверхности перед фосфатированием. Особенности стадии активации в процессе фосфатирования. Последующая обработка фосфатных покрытий.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                                             | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                       |                                                                                       | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                                                          |                                                                                       |             |             |             |             |
| 1                                                                                                                                             | – разновидности, назначение и области применения эдектролитических и химических металлических и неметаллических покрытий;                              |                                                                                       |             |             | +           | +           |
| 2                                                                                                                                             | – теоретические основы осаждения металлических и неметаллических покрытий;                                                                             |                                                                                       | +           | +           |             |             |
| 3                                                                                                                                             | – возможные неполадки в процессе формирования покрытий, дефекты покрытий, их возможные причины, методы предотвращения и устранения;                    |                                                                                       | +           | +           | +           | +           |
|                                                                                                                                               | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                          |                                                                                       |             |             |             |             |
| 4                                                                                                                                             | – выбирать подходящие покрытия и способы их осаждения в зависимости от их назначения и условий эксплуатации;                                           |                                                                                       | +           | +           | +           | +           |
| 5                                                                                                                                             | – сравнивать технологические характеристики электролитов, оценивать их пригодность для конкретных условий применения                                   |                                                                                       | +           | +           | +           | +           |
|                                                                                                                                               | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                        |                                                                                       |             |             |             |             |
| 6                                                                                                                                             | – навыками эксплуатации и контроля процессов электрохимического и химического осаждения покрытий;                                                      |                                                                                       | +           | +           | +           | +           |
| 7                                                                                                                                             | – навыками снятия поляризационных кривых осаждения металлов и сплавов, определения поляризации, поляризуемости, рассеивающей способности электролитов; |                                                                                       | +           | +           | +           | +           |
| 8                                                                                                                                             | – навыками проведения коррозионных испытаний                                                                                                           |                                                                                       | +           | +           | +           | +           |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <b><u>(профессиональные)</u></b> компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                                                        |                                                                                       |             |             |             |             |
|                                                                                                                                               | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                                           | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>                                    | +           | +           | +           | +           |
| 9                                                                                                                                             | – ПК-5 Способен разрабатывать и внедрять технологии защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов                                      | ПК-5.1 Знает теоретические основы коррозии металлических и неметаллических материалов | +           | +           | +           | +           |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | ПК-5.2 Умеет выявлять причины разрушения и деградации свойств материалов и покрытий   |             |             |             |             |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | ПК-5.3 Владеет методами исследования коррозионных характеристик материалов и покрытий |             |             |             |             |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                    | Часы |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Катодные и анодные реакции при электроосаждении металлов. Законы электролиза.                                                                                                                                                                | 2    |
| 2     | 1                    | Наводороживание, негативные последствия, способы устранения. Влияние добавок органических веществ. Адсорбционный предельный ток. Влияние плотности тока на структуру и свойства осадков. Температура электролита. Перемешивание электролита. | 2    |
| 3     | 2                    | Макрораспределение. Распределение тока на макропрофиле катода.                                                                                                                                                                               | 1    |
| 4     | 2                    | Микрораспределение. Распределение тока и металла на микропрофиле катода.                                                                                                                                                                     | 3    |
| 5     | 3                    | Цинкование и кадмирование. Меднение.                                                                                                                                                                                                         | 2    |
| 6     | 3                    | Электролитическое никелирование. Химическое никелирование. Электролитическое хромирование.                                                                                                                                                   | 2    |
| 7     | 4                    | Хроматная и хромитная пассивация цинковых и кадмиевых покрытий. Оксидирование (воронение) стали.                                                                                                                                             | 2    |
| 8     | 4                    | Оксидирование алюминия. Фосфатирование.                                                                                                                                                                                                      | 2    |

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Системы защитных покрытий*», а также дает знания в области ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии, освоение принципов выбора материалов и способов их защиты в конкретных условиях эксплуатации

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 24 балла (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                   | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------|------|
| 1     | 2                    | Определение рассеивающей способности электролитов | 2    |
| 2     | 3                    | Электрохимическое никелирование                   | 2    |
| 3     | 3                    | Электрохимическое цинкование                      | 2    |
| 4     | 3                    | Электрохимическое меднение                        | 2    |
| 5     | 4                    | Хроматная пассивация цинковых покрытий            | 2    |
| 6     | 4                    | Фосфатирование стали                              | 2    |
| 7     | 4                    | Оксидирование стали                               | 2    |

|   |   |                       |   |
|---|---|-----------------------|---|
| 8 | 4 | Анодирование алюминия | 2 |
|---|---|-----------------------|---|

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), реферата (максимальная оценка 16 баллов) лабораторного практикума (максимальная оценка 24 балла) и итогового контроля в форме **экзамена** (максимальная оценка 100 баллов).

### 8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольная работа состоит из одного вопроса, предусматривающего развернутый ответ и трех тестовых вопросов, относящихся к изучаемым разделам дисциплины. Контрольная работа суммарно оцениваются из 20 баллов.

1.

А. Химическое никелирование. Свойства химических никелевых покрытий. Механизм процесса, зависимость скорости осаждения от состава и параметров процесса.

Б.

|                                   |                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выберите неправильное утверждение | с повышением температуры скорость травления возрастает, особенно в серной кислоте, поэтому поддерживают температуру раствора 40÷80°C |
|                                   | чаще всего для травления черных металлов применяют смесь азотной (175÷200 г/л) и соляной кислот (80÷100 г/л)                         |
|                                   | при травлении в соляной кислоте температура не должна быть выше 40÷50°C вследствие большой летучести HCl                             |
|                                   | для предотвращения перетравливания                                                                                                   |

|                                                                                                       |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       | металла обязательно вводит ингибитор травления                      |
| Критерий эффективности процесса кристаллического фосфатирования W должен находиться в интервале ...   | 0,4÷0,6                                                             |
|                                                                                                       | 1,0÷1,5                                                             |
|                                                                                                       | 0,2÷0,4                                                             |
|                                                                                                       | 0,6÷1,0                                                             |
| Образующийся в порах фосфатного покрытия после пассивации твёрдый раствор имеет следующий состав .... | Fe[(Fe <sub>3</sub> Cr) <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ]               |
|                                                                                                       | Fe[(FeCr <sub>3</sub> ) <sub>10</sub> O <sub>4</sub> ]              |
|                                                                                                       | Fe[(Fe <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ] |
|                                                                                                       | Fe[(FeCr) <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ]                             |

2.

А. Микрораспределение. Распределение тока и металла на микропрофиле катода. Изменение микрорельефа поверхности катода в процессе электроосаждения. Природа микрорассеивающей и выравнивающей способности электролита. Методы исследования микрораспределения и оценки выравнивающей и микрорассеивающей способности электролита.

Б.

|                                                                                        |                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Аморфные фосфатные покрытия не формируются в растворе на основе первичного фосфата ... | лития                                                                            |
|                                                                                        | натрия                                                                           |
|                                                                                        | калия                                                                            |
|                                                                                        | аммония                                                                          |
| Свободной кислотностью называется .....                                                | содержание в растворе фосфорной кислоты                                          |
|                                                                                        | суммарное содержание в растворе свободной фосфорной кислоты и первичных фосфатов |
|                                                                                        | содержание в растворе первичных фосфатов                                         |
|                                                                                        | содержание в растворе гидроксида натрия                                          |
| Наиболее удобна для определения рассеивающей способности электролита ....              | угловая ячейка Молера с пятисекционным катодом                                   |
|                                                                                        | щелевая ячейка Молера с семисекционным катодом                                   |
|                                                                                        | щелевая ячейка Молера с пятисекционным катодом                                   |
|                                                                                        | угловая ячейка Молера с трехсекционным катодом                                   |

## 8.2. Перечень тем рефератов

Тема реферата относится к разным разделам дисциплины. Он оценивается из 16 баллов.

1. Бесхроматная пассивация цинковых и кадмиевых покрытий
2. Бесхроматная пассивация алюминиевых поверхностей
3. Электродные потенциалы металлов и электрохимический механизм коррозии металлов.
4. Потенциалы металлов в электролитах и факторы, влияющие на их величину.
5. Методы электрохимических испытаний.
6. Кинетика электродных процессов

7. Влияние различных факторов на кинетику электродных процессов
8. Поляризационные кривые.
9. Анодный процесс электрохимической коррозии металлов. Различные факторы, определяющие деполяризацию анода при коррозии. Катодный процесс электрохимической коррозии.
10. Вред коррозии и значение защиты металлов для народного хозяйства России.
11. Классификация коррозионных процессов по условиям протекания и классификация коррозионных разрушений.
12. Пассивное состояние металлов. Теория пассивации металлов.

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 15 баллов.

1. Основные и побочные катодные и анодные реакции при электроосаждении металлов.
2. Электродный потенциал. Равновесный, стационарный (квазиравновесный, бестоковый) потенциалы (определение, схемы установления).
3. Перенапряжение, поляризация (определение, виды перенапряжения, методики определения).
4. Законы Фарадея. Физический смысл констант, входящих в закон Фарадея. Выход по току. Способы определения выхода по току.
5. Способы интенсификации процессов электроосаждения металлов и сплавов.
6. Влияние режима электролиза и состава электролита на скорость восстановления металлов и качество получаемых металлических покрытий.
7. Изменение pH приэлектродного слоя электролита в процессе осаждения металлов, и его влияние на кинетику электрохимических процессов и качество получаемых металлических покрытий.
8. Особенности электроосаждения металлов из комплексных электролитов.
9. Анодные процессы при электроосаждении металлов. Преимущества насыпных анодов.
10. Определение понятия РС. Первичное и вторичное распределение тока.
11. Показатель рассеивающей способности, его влияние на РС электролитов.
12. Влияние различных факторов на величину РС по току и металлу.
13. Классификация покрытий по природе, назначению и характеру защиты. Защитная способность и коррозионная стойкость Пк.
14. Способы нанесения металлических покрытий: химические и электрохимические, погружение в расплав, напыление, плакирование.
15. Подготовка металлических поверхностей к гальванической обработке. Механическая обработка. Способы механической обработки
16. Подготовка металлических поверхностей к гальванической обработке.
17. Обезжиривание, виды обезжиривания, растворы.
18. Травление. Виды травления, растворы.
19. Активация.
20. Электрохимическое цинкование. Электролиты цинкования. Основные закономерности при электроосаждении цинка из различных электролитов. Физико-химические и механические свойства покрытий, назначение и область их применения.
21. Пассивация цинковых покрытий.
22. Электрохимическое меднение. Назначение и области применения покрытий. Электролиты меднения.

23. Электрохимическое никелирование. Электролиты никелирования. Виды никелевых покрытий. Назначение и области применения. Электролиты никелирования (сульфатные, сульфаматный и никель-страйк).
24. Химическое никелирование. Достоинства и недостатки по сравнению с электрохимическим способом. Механизм процесса. Влияние состава раствора и режима на скорость осаждения покрытий.
25. Стадии процесса фосфатирования, в т.ч. стадия активации и последующая обработка фосфатных слоев.
26. Свойства, назначение и области применения фосфатных покрытий. Определение массы фосфатного покрытия, массы стравившегося металла, защитной способности по Акимову.
27. Состав фосфатирующего раствора в общем виде. Теоретические основы фосфатирования. Реакции, протекающие на межфазной границе и в объеме раствора. Равновесные растворы. Общая и свободная кислотности фосфатирующих растворов. Фосфатирование, как электрохимический процесс. Катодный и анодный процессы. Ускорители процесса фосфатирования, механизм их действия.
28. Свойства, назначение и области применения оксидных покрытий на алюминии. Последующая обработка оксидных покрытий на алюминии.
29. Механизм процесса оксидирования алюминия. Влияние состава раствора и режима процесса на свойства оксидной пленки.
30. Электролиты оксидирования алюминия.
31. Нанесение гальванических покрытий на алюминий и его сплавы.
32. Оксидирование стали и чугуна.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (8 семестр).

**Экзамен** по дисциплине «Системы защитных покрытий» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

|                                                                                                                            |                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>«Утверждаю»</p> <p>Зав. кафедрой</p> <p>_____ Т.А. Ваграмян</p> <p>(Подпись)</p> <p>«__» _____ 2023 г.</p>              | Министерство науки и высшего образования РФ                         |
|                                                                                                                            | Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева |
|                                                                                                                            | Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии               |
|                                                                                                                            | 27.03.01 Стандартизация и метрология                                |
|                                                                                                                            | Профиль – «Стандартизация и сертификация»                           |
| Системы защитных покрытий                                                                                                  |                                                                     |
| Билет № 1                                                                                                                  |                                                                     |
| 1. Законы Фарадея. Физический смысл констант, входящих в закон Фарадея. Выход по току. Способы определения выхода по току. |                                                                     |
| 2. Пассивация цинковых покрытий.                                                                                           |                                                                     |
| 3. Электролиты оксидирования алюминия.                                                                                     |                                                                     |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 Рекомендуемая литература

#### *А. Основная литература*

1. Мирзоев, Р.А. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А. Мирзоев, А.Д. Давыдов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань. 2016. – 384 с.
2. Григорян Н.С., Абрашов А.А., Мазурова Д.В., Ваграмян Т.А. Защитные металлические и конверсионные покрытия. Лабораторный практикум. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 176 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Абрашов А.А.; Григорян, Н.С. Ваграмян Т.А., Смирнов К.Н. Методы контроля и испытания электрохимических и конверсионных покрытий: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2019. 268 с.
2. «Прикладная электрохимия» (учебник). Под ред. д.т.н. проф. Томилова А.П. – 3-е. изд., перераб. – М.: Химия. 1984. 520 с.

### 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Раздаточный иллюстративный материал к лекциям
2. Презентации к лекциям
3. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

#### *Журналы*

1. Гальванотехника и обработка поверхности. ISSN 0869-5326
2. Журнал прикладной химии. ISSN 0044-4618
3. Коррозия: материалы, защита. ISSN 1813-7016
4. Практика противокоррозионной защиты. ISSN 1998-5738
5. Сталь. ISSN 0038-920X
6. Физикохимия поверхности и защита материалов (с 2008 г.). ISSN 0044-1856
7. Цветные металлы. ISSN 0372-2929
8. Electrochimica Acta. ISSN 0013-4686
9. Surface and Coatings Technology. ISSN 0257-8972
10. Journal of Applied Electrochemistry. ISSN 0021-891X
11. International Journal of Electrochemical Science. ISSN 14523981
12. Corrosion Science. ISSN 0010-938X
13. Corrosion Engineering Science and Technology. ISSN 1478-422X
14. Corrosion Reviews. ISSN 03346005

#### *Интернет-ресурсы*

<http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов

<http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета

<http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов

<http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах

<http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-



методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7/> (дата обращения: 10.04.2024).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/5/> (дата обращения: 15.03.2024).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7/> (дата обращения: 15.03.2024).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://i-exam.ru/> (дата обращения: 16.04.2024).

– ЭИОС РХТУ.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Системы защитных покрытий*» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Электронные средства демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебная мебель.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплект презентаций к лекциям; наборы образцов различных материалов и покрытий.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.:

| <b>№ п.п</b> | <b>Наименование программного продукта</b>      | <b>Реквизиты договора поставки</b> | <b>Количество лицензий</b>                     | <b>Срок окончания действия лицензии</b> |
|--------------|------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1            | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine           | Контракт № 62-64ЭА/2013            | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                               |
| 2            | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition | от 02.12.2013                      | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                         |
| 3            | Micosoft Office Standard 2013                  | Контракт № 28-35ЭА/2020            | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                         |
| 4            | Microsoft Office Standard 2019                 | Контракт №175-                     | 150 лицензий для активации                     | 12 месяцев (ежегодное продление)        |

|   |                                                                                 |                                                     |                        |                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook                           | 262ЭА/2019<br>от 30.12.2019                         | на рабочих<br>станциях | подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую версию<br>продукта)                         |
| 5 | Kaspersky Endpoint<br>Security для бизнеса –<br>Стандартный Russian<br>Edition. | Договор №<br>99-155ЭА-<br>223/2024 от<br>25.11.2024 | -                      | 24 месяца<br>(продление подписки с<br>правом перехода на<br>обновлённую версию<br>продукта) |
| 6 | Антиплагиат.ВУЗ 5.0                                                             | Контракт №<br>13-143К/2025<br>от 30.04.2025         | 1                      | 19.05.2026                                                                                  |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование<br>разделов                                              | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формы и методы<br>контроля и оценки                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Теоретические основы<br>электроосаждения металлов | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы осаждения металлических и неметаллических покрытий;</li> <li>– возможные неполадки в процессе формирования покрытий, дефекты покрытий, их возможные причины, методы предотвращения и устранения;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать подходящие покрытия и способы их осаждения в зависимости от их назначения и условий эксплуатации;</li> <li>– сравнивать технологические характеристики электролитов, оценивать их пригодность для конкретных условий применения;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками эксплуатации и контроля процессов электрохимического и химического осаждения покрытий;</li> <li>– навыками снятия поляризационных кривых осаждения металлов и сплавов, определения поляризации, поляризуемости, рассеивающей способности электролитов;</li> <li>– навыками проведения коррозионных испытаний</li> </ul> | <p>Оценка за контрольные работы</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за экзамен</p> |
| <b>Раздел 2.</b><br>Распределение тока и                              | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы осаждения</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оценка за контроль-                                                                   |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| металла на катодной поверхности                                    | <p>металлических и неметаллических покрытий;</p> <p>– возможные неполадки в процессе формирования покрытий, дефекты покрытий, их возможные причины, методы предотвращения и устранения;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– выбирать подходящие покрытия и способы их осаждения в зависимости от их назначения и условий эксплуатации;</p> <p>– сравнивать технологические характеристики электролитов, оценивать их пригодность для конкретных условий применения;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками эксплуатации и контроля процессов электрохимического и химического осаждения покрытий;</p> <p>– навыками снятия поляризационных кривых осаждения металлов и сплавов, определения поляризации, поляризуемости, рассеивающей способности электролитов;</p> <p>– навыками проведения коррозионных испытаний</p> | <p>ные работы и лабораторные работы</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за экзамен</p> |
| <p><b>Раздел 3.</b></p> <p>Электроосаждение металлов и сплавов</p> | <p><i>Знает:</i></p> <p>– разновидности, назначение и области применения эдектролитических и химических металлических и неметаллических покрытий;</p> <p>– возможные неполадки в процессе формирования покрытий, дефекты покрытий, их возможные причины, методы предотвращения и устранения;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– выбирать подходящие покрытия и способы их осаждения в зависимости от их назначения и условий эксплуатации;</p> <p>– сравнивать технологические характеристики электролитов, оценивать их пригодность для конкретных условий применения;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками эксплуатации и контроля процессов электрохимического и химического осаждения покрытий;</p>                                                                                                              | <p>Оценка за контрольные работы</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за экзамен</p>     |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                      |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками снятия поляризационных кривых осаждения металлов и сплавов, определения поляризации, поляризуемости, рассеивающей способности электролитов;</li> <li>– навыками проведения коррозионных испытаний</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                      |
| <b>Раздел 4.</b><br>Конверсионные покрытия | <i>Знает:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разновидности, назначение и области применения эдектролитических и химических металлических и неметаллических покрытий;</li> <li>– возможные неполадки в процессе формирования покрытий, дефекты покрытий, их возможные причины, методы предотвращения и устранения;</li> </ul> <i>Умеет:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать подходящие покрытия и способы их осаждения в зависимости от их назначения и условий эксплуатации;</li> <li>– сравнивать технологические характеристики электролитов, оценивать их пригодность для конкретных условий применения;</li> </ul> <i>Владеет:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками эксплуатации и контроля процессов электрохимического и химического осаждения покрытий;</li> <li>– навыками снятия поляризационных кривых осаждения металлов и сплавов, определения поляризации, поляризуемости, рассеивающей способности электролитов;</li> <li>– навыками проведения коррозионных испытаний</li> </ul> | Оценка за контрольные работы и лабораторные работы<br><br>Оценка за реферат<br><br>Оценка за экзамен |

### 13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам

бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Системы защитных покрытий»**

**основной образовательной программы  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

профиль «Стандартизация и сертификация»

Форма обучения: очная

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Стандарты систем менеджмента»**

**Направление подготовки**

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

**Профиль**

27.03.01 «Стандартизация и сертификация»

**Квалификация: «бакалавр»**

**Москва 2025**



Программа составлена к.т.н., доцентом каф. инновационных материалов и защиты от коррозии Х.А. Невмятуллиной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии

---

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Стандарты систем менеджмента» относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: «Метрология», «Техническое регулирование и стандартизация», «Основы экономики и управления производством».

*Цель дисциплины* - формирование у студента целостного представления о стандартизации систем менеджмента: в области обеспечения качества, охраны окружающей среды, охраны труда и здоровья, в сфере информационной безопасности и социальной ответственности.

*Задачи дисциплины:*

ознакомить с международными и национальными стандартами в соответствующих областях менеджмента;

рассмотреть структуру и основные положения стандартов;

уметь применять стандарты при разработке систем менеджмента.

Дисциплина **«Стандарты систем менеджмента»** преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-4.3

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология**

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК               | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)<br>Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                     |                                       |                                                                                                                           |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.1 Разрабатывает и внедряет системы контроля качества | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ</p> <p>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br/>ТФ</p> <p>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> |

|                                                                                 |                                                   |                                                                               |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 |                                                   |                                                                               |                                                                                                                                   | Профессиональный стандарт 40.060<br>"Специалист по сертификации и<br>подтверждению соответствия",<br>утвержден Приказом Минтруда России<br>от 16.09.2022 N 575н<br>ОТФ<br>В. Организация процедуры сертификации<br>и подтверждения соответствия<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>В/01.6 Подготовка к сертификации и<br>подтверждению соответствия<br>В/02.6 Ведение учета и составление<br>отчетов о деятельности по сертификации<br>и подтверждению соответствия с<br>использованием средств и технологий<br>цифровизации<br>В/03.6 Внедрение стандартов и<br>технических условий в организации<br>ОТФ<br>С. Проведение процедуры сертификации,<br>подтверждения соответствия и<br>инспекционного контроля<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>С/01.6 Выполнение работ по<br>сертификации и подтверждению<br>соответствия |
| Подтверждение<br>соответствия<br>продукции,<br>процессов<br>производства, услуг | Продукция,<br>процессы<br>производства,<br>услуга | ПК-2 Способен<br>участвовать в<br>проведении<br>подтверждения<br>соответствия | ПК-2.1 Применяет<br>нормативные документы при<br>планировании и проведении<br>процедур подтверждения<br>соответствия, а также при | Анализ требований к профессиональным<br>компетенциям, предъявляемым к<br>выпускникам направления подготовки на<br>рынке труда, обобщение зарубежного<br>опыта, проведения консультаций с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                               |  |                                                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров</p> |  | <p>продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств</p> | <p>анализе результатов проверок</p> | <p>ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                  | Профессиональный стандарт 40.012<br>"Специалист по метрологии", утвержден<br>Приказом Минтруда России от<br>21.04.2022 N 229н<br>ОТФ<br>В. Выполнение работ по<br>метрологическому обеспечению<br>разработки, производства и испытаний<br>продукции, оказания услуг<br>(уровень квалификации – 5)<br>ТФ<br>В/06.5 Метрологическое обеспечение<br>оценки соответствия продукции в<br>процессе производства                                                                                                                                                            |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Разработка новых и актуализация действующих стандартов и других нормативных документов по стандартизации, сертификации и управлению качеством | Стандарты и нормативные документы | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных | ПК-4.3 Проводит мониторинг и контроль за соблюдением требований, проверки и аудиты с целью идентификации отклонений от стандартов, правил и норм | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.010<br>"Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден<br>Приказом Минтруда России от<br>15.07.2021 N 480н<br>ОТФ<br>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса |

|  |  |                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|---------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | требований,<br>действующих норм,<br>правил и стандартов |  | <p>(уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н<br/>ОТФ<br/>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг<br/>(уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг<br/>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений<br/>ОТФ</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6)<br/>ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры</p> |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



### **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

В результате изучения дисциплины студент должен: *знать*:

- содержание основных понятий управления;
- структуру и положения стандартов ИСО серии 9000, 14000, 27000, 45000, 22000;
- порядок создания и внедрения систем менеджмента на предприятии;
- отечественный и зарубежный опыт управления;

*уметь*:

- применять современные методы и модели в процессе управления при производстве продукции (товаров и услуг);
- пользоваться нормативной и справочной базой по системам менеджмента;

*владеть*:

- навыками документирования процессов организации;
- современными методами и инструментами управления.

### **3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

| Вид учебной работы                             | Объем дисциплины |              |          |
|------------------------------------------------|------------------|--------------|----------|
|                                                | ЗЕ               | Акад. ч.     | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | 3                | 108          | 81       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 0,89             | 32           | 24       |
| Лекции                                         | 0,44             | 16           | 12       |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,44             | 16           | 12       |
| в том числе в форме практической подготовки    | 0,44             | 16           | 12       |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | 2,11             | 76           | 57       |
| Контактная самостоятельная работа              | 0,01             | 0,2          | 0,15     |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 2,11             | 75,8         | 56,85    |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                 |                  | <b>Зачет</b> |          |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                            | Всего     | Лекции   | Прак.<br>зан. | В т.ч. в<br>форме пр.<br>подг. (при<br>наличии) | Сам.<br>работа |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|---------------|-------------------------------------------------|----------------|
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1.</b> Стандарты системы менеджмента качества и экологического менеджмента.                                                                                                                                                                                        | <b>32</b> | <b>4</b> | <b>4</b>      | <b>4</b>                                        | <b>24</b>      |
| 1.1       | Структура систем качества по ИСО 9001-2015. Стандарты ИСО серии 9000 и 10000. Разработка и функционирование систем качества. Основные этапы разработки СМК. Документирование процессов СМК.                                                                                  | 16        | 2        | 2             | 2                                               | 12             |
| 1.2       | Системы стандартов экологического менеджмента Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000. Нормативно-методические основы экологического менеджмента<br>Взаимосвязь между международными стандартами ИСО 14001 и ИСО 9001                                              | 16        | 2        | 2             | 2                                               | 12             |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2</b> Системы стандартов в области охраны труда и безопасности пищевых продуктов.                                                                                                                                                                                  | <b>40</b> | <b>6</b> | <b>6</b>      | <b>6</b>                                        | <b>28</b>      |
| 2.1       | «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению» - ISO 45001. ГОСТ 12.0.230 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования».                                                   | 22        | 4        | 4             | 4                                               | 14             |
| 2.2       | Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. ГОСТ Р ИСО 22000 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» в Системе сертификации Русского Регистра с аккредитацией Росаккредитации | 18        | 2        | 2             | 2                                               | 14             |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3</b> Стандарты системы менеджмента социальной ответственности. Интегрированные системы менеджмента.                                                                                                                                                               | <b>36</b> | <b>6</b> | <b>6</b>      | <b>6</b>                                        | <b>24</b>      |

|     |                                                                                                                                                                                                                   |            |           |           |           |           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3.1 | Стандарты социальной ответственности ГОСТ Р ИСО 26000. Устойчивое развитие общества и стандартизация. Применение стандартов по социальной ответственности в деятельности предприятий высокотехнологичных отраслей | 20         | 4         | 4         | 4         | 12        |
| 3.2 | Значение интегрированных систем менеджмента в современной экономике. Служба качества и её место в структуре предприятия. Интегрированные системы ГОСТ Р 58542-2019.                                               | 16         | 2         | 2         | 2         | 12        |
|     | Итого                                                                                                                                                                                                             | <b>108</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>76</b> |

Раздел 1. Стандарты системы менеджмента качества и экологического менеджмента.

1.1 Структура систем качества по ИСО 9001-2015. Стандарты ИСО серии 9000 и 10000. Разработка и функционирование систем качества. Основные этапы разработки СМК. Документирование процессов СМК.

1.2. Системы стандартов экологического менеджмента Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000. Нормативно-методические основы экологического менеджмента Взаимосвязь между международными стандартами ИСО 14001 и ИСО 9001.

:

Раздел 2. Системы стандартов в области охраны труда и безопасности пищевых продуктов.

2.1. «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению» - ISO 45001. ГОСТ 12.0.230 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования».

2.2 Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. ГОСТ Р ИСО 22000 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» в Системе сертификации Русского Регистра с аккредитацией Росаккредитации

Раздел 3. Стандарты системы менеджмента социальной ответственности. Интегрированные системы менеджмента.

3.1. Стандарты социальной ответственности ГОСТ Р ИСО 26000. Устойчивое развитие общества и стандартизация. Применение стандартов по социальной ответственности в деятельности предприятий высокотехнологичных отраслей

3.2. Значение интегрированных систем менеджмента в современной экономике. Служба качества и её место в структуре предприятия. Интегрированные системы ГОСТ Р 58542-2019.

### 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                    | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    |             |             |             |
| 1 | структуру и положения стандартов ИСО серии 9000, 14000, 27000, 45000, 22000;                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    | +           | +           | +           |
| 2 | порядок создания и внедрения систем менеджмента на предприятии;                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    | +           | +           | +           |
| 3 | отечественный и зарубежный опыт управления;                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                    | +           | +           | +           |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    |             |             |             |
| 4 | применять современные методы и модели в процессе управления при производстве продукции (товаров и услуг);                                                                                                            |                                                                                                                                                    | +           | +           | +           |
| 5 | пользоваться нормативной и справочной базой по системам менеджмента                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    | +           | +           | +           |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |             |             |             |
| 6 | навыками документирования процессов организации;                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                    | +           | +           | +           |
| 7 | современными методами и инструментами управления.                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                    | +           | +           | +           |
|   | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>                                                                                                 |             |             |             |
|   | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса                                                                                            | ПК- 1.1 Разрабатывает и внедряет системы контроля качества                                                                                         | +           | +           | +           |
|   | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств | ПК-2.1 Применяет нормативные документы при планировании и проведении процедур подтверждения соответствия, а также при анализе результатов проверок | +           | +           | +           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | <p>ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p> | <p>ПК- 4.3 Проводит мониторинг и контроль за соблюдением требований, проверки и аудиты с целью идентификации отклонений от стандартов, правил и норм</p> |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

| №<br>п./п | № раздела<br>дисциплин<br>ы | Примерные темы практических занятий                                                     | Часы |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1         | 1.1                         | Сравнение версий стандарта ИСО 9000 2008 и 2015 гг.<br>Анализ новых положений стандарта | 2    |
| 2         | 1.2                         | Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000.                                      | 2    |
| 3         | 2.1                         | Основные положения стандарта ГОСТ Р ИСО 45001.                                          | 4    |
| 4         | 2.2                         | Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 22000.                                      | 2    |
| 5         | 3.1                         | ГОСТ Р ИСО 37120-2015. Устойчивое развитие<br>сообщества.                               | 3    |
| 6         | 3.2                         | Значение интегрированных систем менеджмента в<br>современной экономике                  | 3    |

Лабораторные занятия не предусмотрены.

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине «Современные проблемы стандартизации»

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена 6 семестр.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферата (максимальная оценка 100 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Перечень тем рефератов (контрольная точка 3):

1. Роль государства в системе национальной стандартизации (на примере какой-либо страны).
2. Международная стандартизация и безопасность в различных сферах (машиностроение, фармацевтика, продукты питания).
3. Взаимодействие ИСО и МЭК.
4. Современные проблемы стандартизации на постсоветском пространстве.
5. Стандартизация и четвертая промышленная революция.
6. Роль стандартизации в устойчивом развитии.
7. Профессиональные стандарты и их роль в образовательном процессе.
8. Проблемы перевода международных стандартов на русский язык.
9. Роль Росстандарта в МГС.
10. Стандарты в области ресурсосбережения.
11. Проблема отраслевых стандартов.
12. Обзор проектов стандартов по заданной тематике.
13. Стандартизация в странах Африки, Азии и Латинской Америки.
14. Стандартизация в Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН).
15. Деятельность Всемирной торговой организации (ВТО).
16. Инновационные методики работы продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.
17. Деятельность всемирной организации здравоохранения.
18. Внедрение опыта иностранных государств в обеспечения единства измерений.
19. Внедрение стандартов ИСО в практику метрологического обеспечения.
20. Проблемы международного и регионального сотрудничества в области стандартизации.
21. Проблемы гармонизации стандартов.
22. Опыт применения международных, региональных (в том числе межгосударственных) стандартов в России.
23. Современные проблемы стандартизации на постсоветском пространстве.
24. Стандартизация и четвертая промышленная революция.
25. Роль стандартизации в устойчивом развитии.
26. Проблемы перевода международных стандартов на русский язык.
27. История внедрения стандартов ИСО в Российской Федерации.
28. Проблемы международного и регионального сотрудничества в области стандартизации.



29. Проблемы гармонизации стандартов.
30. Порядок осуществления гармонизации стандартов.
31. Порядок разработки модифицированных стандартов.
32. Роль стандартизации в мировой экономике.
33. Основные цели и принципы международной организации по стандартизации.
34. Этапы возникновения международной организации по стандартизации.
35. Виды стандартов в международной системе стандартизации.
36. Межгосударственные стандарты и направления их деятельности.
37. Обзор стандартов серии ИСО 14000.
38. Обзор стандартов серии ИСО 9000.
39. Обзор стандартов серии ИСО 10000.
40. Стратегия всеобщего управления качеством TQM.
41. Опыт применения СМК за рубежом.
42. Цифровизация и стандартизация.
43. Положительный эффект от внедрения СМК на предприятии.
44. Аудит на предприятиях.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

Перечень вопросов для текущего контроля к разделу 1.

1. Стандартизация как научно-техническая деятельность.
2. Цели и принципы стандартизации.
3. Порядок формирования и работа технических комитетов по стандартизации.
4. Актуализация и пересмотр стандартов.
5. Финансирование работ по стандартизации.
6. Стандартизация в инновационных отраслях промышленности.
7. Концепция развития национальной системы стандартизации.
8. Федеральный закон «О стандартизации в РФ».
9. Наиболее динамично развивающиеся области стандартизации в России.
10. Порядок разработки стандартов.
11. Требования к оформлению и содержанию стандартов.
12. основополагающие стандарты.
13. Экспертиза стандартов.
14. Технические регламенты
15. Система общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации.
16. Принципы кодирования.
17. Актуализация и гармонизация классификаторов.
18. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции.
19. Предварительные стандарты.
20. Технические условия, их роль в системе документов по стандартизации.

### **Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

Перечень вопросов для текущего контроля к разделу 2.

1. Международные организации по стандартизации.
2. Взаимодействие организаций по стандартизации.
3. Организация по стандартизации ISO. История создания, современная структура, членство.
4. Организация по стандартизации ISO. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
5. Международная организация по стандартизации. ИЕС. История создания, современная структура, членство.

6. Международная организация по стандартизации. **ИЕС**. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
7. Международная организация по стандартизации **ITU**. История создания, современная структура, членство.
8. Международная организация по стандартизации **ITU**. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
9. Региональные организации по стандартизации.
10. Межгосударственный совет СНГ. История создания, современная структура, членство.
11. Межгосударственный совет СНГ. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение
12. Европейский комитет по стандартизации CEN. История создания, современная структура, членство.
13. Европейский комитет по стандартизации CEN. Руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
14. Британская организация по стандартизации BSI. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
15. Институт стандартизации Германии DIN. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
16. Американский национальный институт по стандартизации ANSI. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
17. Национальный институт по стандартизации и технологии ASTM. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
18. Ассоциация по стандартизации Финляндии SFS. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
19. Комитет промышленных стандартов Японии JISC. История создания, современная структура, членство, руководящие органы, финансирование, процедура создания стандартов и их утверждение.
20. Международные организации, участвующие в стандартизации.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины**

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для вузов / И. М. Лифиц. — 14-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14208-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]
2. Камардин Н.Б., Суркова И.Ю. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия: учебное пособие. Издательство "Лань". 2023. 240 с.
3. Правила по стандартизации. ПР 50.1.008-2013. Организация и проведение работ по международной стандартизации в Российской Федерации. Дата актуализации: 12.02.2025

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Российская Федерация. Законы: ФЗ № 184 от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании»; ФЗ № 162-ФЗ от 29.06. 2015 г. "О стандартизации в Российской Федерации".
2. Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»

3. Мостовова, Н. А. Принципы сертификации в зарубежных странах [Текст]: учебное пособие / Н.А. Мостовова; Ред. В.М. Аристов. - М.: РХТУ. Издат. центр, 2001. 28 с.

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### **Научно-технические журналы:**

- Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
- Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

## **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 559 436 экз.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Современные проблемы стандартизации» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплект презентаций к лекционным курсам.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям; справочные материалы в печатном и электронном виде

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе:

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки            | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020  | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Microsoft Office Standard 2013                                                          | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |

|   |                                                                        |                                           |   |                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | - | 24 месяца<br>(продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                                          | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формы и методы контроля и оценки                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Стандарты системы менеджмента качества и экологического менеджмента        | <p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы современного менеджмента качества;</li> <li>• структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;</li> <li>• порядок создания и внедрения СМК на предприятии;</li> </ul> <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;</li> <li>• документировать процессы СМК;</li> </ul> <p>проводить анализ документации на соответствие требованиям стандартов;</p> <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками разработки проектов документов СМК: руководства по качеству, документированных процедур и инструкций и т.п.</li> </ul> <p>—</p> | Оценка по итогам контрольной работы<br>Оценка за реферат |
| <b>Раздел 2.</b><br>Системы стандартов в области охраны труда и безопасности пищевых продуктов | <p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы современного менеджмента качества;</li> <li>• структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;</li> <li>• порядок создания и внедрения СМК на предприятии;</li> </ul> <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;</li> <li>• документировать процессы СМК;</li> </ul> <p>проводить анализ документации на соответствие требованиям стандартов;</p>                                                                                                                                                                                                                        | Оценка по итогам контрольной работы<br>Оценка за реферат |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                               | <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками разработки проектов документов СМК: руководства по качеству, документированных процедур и инструкций и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| <p><b>Раздел 3.</b><br/>Стандарты системы менеджмента социальной ответственности.<br/>Интегрированные системы менеджмента</p> | <p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы современного менеджмента качества;</li> <li>• структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;</li> <li>• порядок создания и внедрения СМК на предприятии;</li> </ul> <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;</li> <li>• документировать процессы СМК;</li> </ul> <p>проводить анализ документации на соответствие требованиям стандартов;</p> <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками разработки проектов документов СМК: руководства по качеству, документированных процедур и инструкций и</li> </ul> | <p>Оценка по итогам контрольной работы<br/>Оценка за реферат</p> |

### 13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- – Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Стандарты систем менеджмента»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 Стандартизация и метрология**  
**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                         |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20___г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Статистические комплексы»**

**Направление подготовки**

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль**

**«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**



Программа составлена старшим преподавателем кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Р.В. Графушиным

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Статистические комплексы» относится к формируемой участниками образовательных отношений части дисциплин по выбору учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: высшей математики, статистики, методов и средств измерений, испытаний и контроля, управления качеством.

**Цель дисциплины** – изучение основ теории и практики применения базовых программных пакетов для проведения статистической обработки данных для контроля и управления качеством.

**Задачи дисциплины** – изучение разнообразных программных средств применяемых для обработки массивов статистических данных и графического представления статистической информации при решении задач обеспечения качества.

Дисциплина «Статистические комплексы» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                     |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.1 Разрабатывает и внедряет системы контроля качества                                                    | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br>ОТФ<br>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br>ТФ<br>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов<br>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции |
|                                                                                                   |                                       |                                                                                                                           | ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                   |                                       |                                                                                                                           | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия<br/>(уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия</p> <p>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля<br/>(уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;
- нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;
- программные комплексы реализации статистического анализа.

*Уметь:*

- применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности;
- планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;
- анализировать состояния процессов.

*Владеть:*

- статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;
- методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;
- навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции;
- специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                                               | Объем дисциплины |            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
|                                                                                  | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                             | <b>5</b>         | <b>180</b> | <b>135</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>                                   | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b>                               | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| Лекции                                                                           | 0,44             | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки                                      | 0,44             | 16         | 12         |
| Лабораторные занятия (ЛР)                                                        | 0,89             | 32         | 24         |
| в том числе в форме практической подготовки                                      | 0,89             | 32         | 24         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                                                   | <b>2,67</b>      | <b>96</b>  | <b>72</b>  |
| Контактная самостоятельная работа                                                | 2,67             | -          | -          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовка к лабораторным работам |                  | 96         | 72         |
| <b>Виды контроля:</b>                                                            |                  |            |            |
| <b>Экзамен</b>                                                                   | <b>1</b>         | <b>36</b>  | <b>27</b>  |
| Контактная работа – промежуточная аттестация                                     | 1                | 0,3        | 0,2        |
| Подготовка к экзамену.                                                           |                  | 35,7       | 26,8       |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                                                   | <b>Экзамен</b>   |            |            |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                                 | Академ. часов |                                   |           |                                |                |                                   |                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|
|          |                                                                                                   | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Лекции    | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Статистическое управление качеством</b>                                              | <b>24</b>     | <b>8</b>                          | <b>4</b>  | <b>4</b>                       | <b>4</b>       | <b>4</b>                          | <b>16</b>      |
| 1.1      | Введение                                                                                          | 4             | 2                                 | 2         | 2                              | -              | -                                 | 2              |
| 1.2      | Статистические методы в управление качеством                                                      | 20            | 6                                 | 2         | 2                              | 4              | 4                                 | 14             |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах</b> | <b>34</b>     | <b>12</b>                         | <b>4</b>  | <b>4</b>                       | <b>8</b>       | <b>8</b>                          | <b>22</b>      |
| 2.1      | Теория вероятности в контроле качества                                                            | 14            | 4                                 | 2         | 2                              | 2              | 2                                 | 10             |
| 2.2      | Законы распределения случайных величин                                                            | 20            | 8                                 | 2         | 2                              | 6              | 6                                 | 12             |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества</b>          | <b>86</b>     | <b>28</b>                         | <b>8</b>  | <b>8</b>                       | <b>20</b>      | <b>20</b>                         | <b>58</b>      |
| 3.1      | Статистический приемочный контроль                                                                | 24            | 8                                 | 2         | 2                              | 6              | 6                                 | 16             |
| 3.2      | Статистическое управление технологическими процессами                                             | 40            | 14                                | 4         | 4                              | 10             | 10                                | 26             |
| 3.3      | Расчет показателей возможностей процессов                                                         | 22            | 6                                 | 2         | 2                              | 4              | 4                                 | 16             |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                                      | <b>144</b>    | <b>48</b>                         | <b>16</b> | <b>16</b>                      | <b>32</b>      | <b>32</b>                         | <b>96</b>      |
|          | Экзамен                                                                                           | 36            |                                   |           |                                |                |                                   |                |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                                      | <b>180</b>    |                                   |           |                                |                |                                   |                |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Статистическое управление качеством**

#### **1.1. Введение**

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

#### **1.2. Статистические методы в управление качеством**

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения качества. Описание программных статистических комплексов обработки статистических данных: Excel, Statistica, Stadia.

### **Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах**

#### **2.1. Теория вероятности в контроле качества**

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые характеристики положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

#### **2.2. Законы распределения случайных величин**

Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биноминальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Простейшие описательные статистики в программных статистических комплексах.

### **Раздел 3. Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества**

#### **3.1. Статистический приемочный контроль**

Статистический приемочный контроль с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

#### **3.2. Статистическое управление технологическими процессами**

Статистическое управление технологическими процессами с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков ( $\bar{x}$ -карта,  $S$ -карта и  $R$ -карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку ( $p$ -карта;  $np$ -карта;  $c$ -карта;  $u$ -карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

#### **3.3. Расчет показателей возможностей процессов.**

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                            | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                          | Раздел<br>1                                                                                                  | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---|
|                                                                                                                              | <b>Знать:</b>                                                                                                             |                                                                                                              |             |             |   |
| 1                                                                                                                            | основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;                                                        | +                                                                                                            |             | +           |   |
| 2                                                                                                                            | нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;                         | +                                                                                                            |             | +           |   |
| 3                                                                                                                            | программные комплексы реализации статистического анализа.                                                                 | +                                                                                                            | +           | +           |   |
|                                                                                                                              | <b>Уметь:</b>                                                                                                             |                                                                                                              |             |             |   |
| 4                                                                                                                            | применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности;           |                                                                                                              | +           | +           |   |
| 5                                                                                                                            | планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;                                         |                                                                                                              |             | +           |   |
| 6                                                                                                                            | анализировать состояния процессов.                                                                                        |                                                                                                              | +           | +           |   |
|                                                                                                                              | <b>Владеть:</b>                                                                                                           |                                                                                                              |             |             |   |
| 7                                                                                                                            | статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;                           |                                                                                                              | +           | +           |   |
| 8                                                                                                                            | методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;                                                 |                                                                                                              |             | +           |   |
| 9                                                                                                                            | навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции                                                               |                                                                                                              |             | +           |   |
| 10                                                                                                                           | специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.          | +                                                                                                            |             | +           |   |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения |                                                                                                                           |                                                                                                              |             |             |   |
|                                                                                                                              | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                              | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>                                                           |             |             |   |
| 11                                                                                                                           | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.1 Разрабатывает и внедряет системы контроля качества                                                    | +           | +           | + |
|                                                                                                                              |                                                                                                                           | ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия   | +           | +           | + |
|                                                                                                                              |                                                                                                                           | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса | +           |             | + |



## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

### 6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Статистические комплексы».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 6 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                        | Часы |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Определение потенциальных потребностей в статистических методах.                       | 2    |
| 2     | 1                    | Основы работы в программах статистической обработки данных (Excel, Statistica, Stadia) | 2    |
| 3     | 2                    | Изучение статистических функций и их применение в задачах качества.                    | 2    |
| 4     | 2                    | Законы распределения показателей качества и проверка статистических гипотез.           | 8    |
| 5     | 3                    | Статистический приемочный контроль качества продукции по количественному признаку.     | 4    |
| 6     | 3                    | Статистические приемочный контроль качества продукции по альтернативному признаку.     | 2    |
| 7     | 3                    | Элементарные статистические методы обеспечения качества.                               | 4    |
| 8     | 3                    | Контрольные карты.                                                                     | 4    |
| 9     | 3                    | Оценка возможностей процесса.                                                          | 2    |
| 10    | 3                    | Оценка настроенности, точности и стабильности технологических процессов.               | 2    |

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- изучение и систематизацию официальных документов – законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети "Интернет"
- проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- подготовку к сдаче экзамена (7 семестр) и лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая

при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы**

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена

### **8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен)**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Классификация методов статистического обеспечения качества.
2. Основные виды отклонений при производстве продукции.
3. Каков порядок сбора статистических данных?
4. Приведите примеры генеральных совокупностей?
5. Механизм обеспечения представительности выборок.
6. Дайте определение стандартного нормального распределения, перечислите, какими параметрами оно задается, сформулируйте его свойства.
7. Какие характеристики положения случайной величины вам известны и как их можно вычислить?
8. Какие характеристики рассеяния случайной величины вам известны и как их можно вычислить?
9. В чем отличие генеральных и выборочных характеристик?
10. Сформулируйте задачу статистической проверки гипотез.
11. Какие ошибки возможны при статистической проверке гипотез? В чем их сущность? Что такое мощность критерия?
12. Какие коэффициенты характеризуют форму кривой распределения?
13. Какие статистики используются при проверке параметрических гипотез? Каковы распределения этих статистик?
14. Какие бывают распределения признаков качества?
15. Случайные величины дискретного типа: модели распределения и их свойства.
16. Случайные величины непрерывного типа: распределения и их свойства.
17. Задачи и средства описательной статистики.
18. Графические средства описательной статистики.
19. Цели и задачи статистического приемочного контроля качества продукции.
20. Планы статистического контроля
21. Объяснить понятия «оперативная характеристика» и «оперативный контроль».
22. Уровень дефектности.

23. Риск ошибочных решений.
  24. Виды дефектов и их классификация.
  25. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение.
  26. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Цели и задачи.
  27. Как определить план выборочного контроля при заданных рисках производителя и потребителя
  28. В чем отличие планов выборочного контроля при одностороннем ограничении и известной дисперсии и неизвестной дисперсии.
  29. Как проводят выборочный контроль по количественному признаку на основе приемлемого уровня качества AQL?
  30. Выборочный контроль по количественному признаку на основе нормативного уровня несоответствий NQL?
  31. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Цели и задачи. Однократные планы контроля.
  32. Параметры простых планов контроля по качественному признаку.
  33. Двукратные и многократные планы выборочного контроля по качественному признаку. Преимущества и недостатки.
  34. Как проводят выборочный контроль по альтернативному признаку последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL?
  35. Механизм проведения выборочного контроля по альтернативному признаку отдельных партий на основе предельного качества LQ?
  36. Сравнить способы контроля по качественному и количественному признакам.
  37. Как с помощью диаграммы разброса можно оценить вид и тесноту связи контролируемых параметров?
  38. В чем особенности диаграммы Парето как инструмента контроля качества?
  39. Классификация контрольных карт.
  40. Сравнительный анализ контрольных карт.
  41. Контрольные карты Шухарта. Назначение и принципы построения.
  42. Контрольная карта  $\bar{x}$ ,  $p$ ,  $c$ ,  $u$ .
  43. Контрольная карта средних и СКО.
  44. Контрольная карта средних и размахов.
  45. Контрольная карта медиан и размахов.
  46. Контрольная карта индивидуальных значений и размахов.
  47. Cusum-карты для отдельных наблюдений.
  48. Объясните принципы построения приемочных контрольных карт.
  49. Какую информацию о качестве процесса можно получить с помощью контрольной карты?
  50. Анализ причин несоответствий требованиям показателей качества процессов.
- Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

### **8.3. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр)**

Экзамен по дисциплине «Статистические комплексы» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>«Утверждаю»</u><br/> <u>Зав. каф. ИМиЗК</u><br/> <u>Т.А. Ваграмян</u><br/> <br/> (Подпись)<br/> «__» _____ 20__ г.</p>                                      | <b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>                                              |
|                                                                                                                                                                   | <b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>                      |
|                                                                                                                                                                   | <b>Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии</b>                                    |
|                                                                                                                                                                   | <b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b><br><b>Профиль – «Стандартизация и сертификация»</b> |
|                                                                                                                                                                   | <b>«Статистические комплексы»</b>                                                               |
| <p align="center"><b>Билет № 2</b></p> <p>1. Анализ причин несоответствий требованиям показателей качества процессов</p> <p>2. Планы статистического контроля</p> |                                                                                                 |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Леонов, О. А., Темасова Г. Н., Вергазова Ю. Г. Управление качеством: учебник для вузов. – 6-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 188 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/496001>
2. Юдин С. В., Юдин С. В. Управление качеством: теоретические основы и практические рекомендации. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 340 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3464632>
3. Кайнова В. Н., Зимина Е. В. Статистические методы в управлении качеством: учебное пособие. – С-Пб: Лань, 2022. – 152 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206819>
4. Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Темасова Г. Н. Статистические методы в управлении качеством: учебник. – 2-е изд., испр. – С-Пб: Лань, 2022. – 144 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206819>
5. Пухаренко, Ю. В., Норин В. А. Статистическая обработка результатов измерений. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/224678>
6. Бильфельд Н. В., Фелькер М. Н. Методы MS Excel для решения инженерных задач: учебное пособие. – С-Пб: Лань, 2020. – 164 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/136174>

#### Б. Дополнительная литература

1. Колокольникова А. И. Математические методы в менеджменте: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 244 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/440039>
2. Софинский П. И. Статистические методы контроля в менеджменте качества: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 136 с.
3. Равичев Л. В. Теория статистики. Описательная статистика: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. – 47 с.
4. Бурнаева, Э. Г., Леора С. Н. Обработка и представление данных в MS Excel. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 156 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/336185>

5. Назаров С. В., Белоусова С. Н., Бессонова И. А., Гиляревский Р. С. Введение в программные системы и их разработку: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ИНТУИТ, 2016. – 650 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100705>
6. Воскобойников Ю. Е. Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel: учебное пособие для вузов. — 2-е изд., стер. – С-Пб: Лань, 2022. – 212 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/256109>
7. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>
8. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124394>
9. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167117>
10. ГОСТ Р 50779.0-95 Статистические методы. Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50779-0-95>
11. ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200035333>
12. ГОСТ Р 50779.22-2005 (ИСО 2602:1980) Статистические методы. Статистическое представление данных. Точечная оценка и доверительный интервал для среднего. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200039939>
13. ГОСТ Р 50779.23-2005 (ИСО 3301:1975) Статистические методы. Статистическое представление данных. Сравнение двух средних в парных наблюдениях. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200039762>
14. ГОСТ Р 50779.24-2005 (ИСО 8595:1990) Статистические методы. Статистическое представление данных. Оценка медианы. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200039763/>
15. ГОСТ Р 50779.25-2005 (ИСО 3494:1976) Статистические методы. Статистическое представление данных. Мощность тестов для средних и дисперсий. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200041153>
16. ГОСТ Р 50779.30-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200001370>
17. ГОСТ Р 50779.41-96 (ИСО 7873-93) Статистические методы. Контрольные карты для арифметического среднего с предупреждающими границами. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025671>
18. ГОСТ Р 50779.50-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025674/>
19. ГОСТ Р 50779.51-95 Статистические методы. Непрерывный приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025675/>
20. ГОСТ Р 50779.52-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200001381>
21. ГОСТ Р 50779.53-98 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку для нормального закона распределения. Часть 1. Стандартное отклонение известно. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025676>

22. ГОСТ Р ИСО 2859-2-2022 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 2. Планы выборочного контроля отдельных партий на основе предельного качества LQ // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200192702>
23. ГОСТ Р 50779.77-99 Статистические методы. Планы и процедуры статистического приемочного контроля нештучной продукции. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025684/>
24. ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200049982>
25. ГОСТ Р ИСО 2859-3-2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 3. Контроль с пропуском партий. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200076544/>
26. ГОСТ Р ИСО 2859-5-2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 5. Система последовательных планов на основе AQL для контроля последовательных партий. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200076545>
27. ГОСТ Р 50779.70-2018 (ИСО 28590:2017) Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Введение в стандарты серии ГОСТ Р ИСО 2859. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200160059/>
28. ГОСТ Р ИСО 3534-1-2019 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в теории вероятностей. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167574>
29. ГОСТ Р ИСО 3534-2-2019 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Прикладная статистика. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167575>
30. ГОСТ Р ИСО 3951-1-2015 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 1. Требования к одноступенчатым планам на основе предела приемлемого качества для контроля последовательных партий по единственной характеристике и единственному AQL. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124583>
31. ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 2. Общие требования к одноступенчатым планам на основе AQL при контроле последовательных партий по независимым характеристикам качества // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200124584>
32. ГОСТ Р ИСО 7870-1-2022 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 1. Общие принципы // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200192703>
33. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124585>
34. ГОСТ Р ИСО 7870-3-2013 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 3. Приемочные контрольные карты. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200108138/>
35. ГОСТ Р ИСО 7870-4-2023 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 4. Карты кумулятивных сумм. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1303229312>
36. ГОСТ Р 50779.75-2018 Статистические методы. Последовательные планы выборочного контроля по альтернативному признаку. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200160042>
37. ГОСТ Р 50779.76-2018 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Планы последовательного контроля для процента

несоответствующих единиц продукции (стандартное отклонение известно). // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200160043>

38. ГОСТ Р ИСО 13053-2-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов "Шесть сигм". Часть 2. Методы // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200127240>

39. ГОСТ Р ИСО 22514-1-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 1. Общие принципы // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200127243>

40. ГОСТ Р ИСО 22514-2-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 2. Оценка пригодности и воспроизводимости процесса на основе модели его изменения во времени. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200127201>

41. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200039940/>

42. Р 50.1.016-98 Качество служебной информации. Графические модели в задачах выявления и анализа факторов, влияющих на технологические процессы переработки служебной информации // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200032460>

43. Р 50.1.021-99 Обеспечение стабильности технологических процессов в системах качества по моделям стандартов ИСО серии 9000. Приемочные контрольные карты. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025980>

44. Р 50.1.037-2002 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть II. Непараметрические критерии. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200054130/>

45. Р 50.1.082-2012 Статистические методы. Примеры применения. Часть 4. Простые статистические приемы анализа данных // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200107362>

46. РД 50-605-86 Методические указания по применению стандартов на статистический приемочный контроль // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200043334>

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- научной электронной библиотеки: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)
- <http://statsoftai.ru/>
- <http://statsoft.msu.ru/>

Научно-технические журналы:

- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

## **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

# **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для

организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Статистические комплексы» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| № п/п | Наименование программного продукта   | Реквизиты договора поставки           | Количество лицензий                           | Срок окончания действия лицензии |
|-------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях | бессрочно                        |



|   |                                                                                            |                                                      |                                                      |                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | WINHOME 10 Russian<br>OLV NL Each<br>AcademicEdition                                       | Контракт №<br>28-35ЭА/2020<br>от 26.05.2020          | 150 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях |                                                                                                              |
| 3 | Micosoft Office Standard<br>2013                                                           | Контракт №<br>62-64ЭА/2013<br>от 02.12.2013          | 24 лицензии для<br>активации на<br>рабочих станциях  |                                                                                                              |
| 4 | Microsoft Office<br>Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт<br>№175-<br>262ЭА/2019 от<br>30.12.2019     | 150 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях | 12 месяцев<br>(ежегодное<br>продление<br>подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта) |
| 5 | Kaspersky Endpoint<br>Security для бизнеса –<br>Стандартный Russian<br>Edition.            | Договор № 99-<br>155ЭА-<br>223/2024 от<br>25.11.2024 | -                                                    | 24 месяца<br>(продление<br>подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта)               |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                                                | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формы и методы контроля и оценки                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Статистическое управление качеством                                              | <i>Знает:</i><br>– основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;<br>– нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;<br>– программные комплексы реализации статистического анализа.<br><i>Владеет:</i><br>– специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценка за лабораторный практикум<br>Оценка за экзамен |
| <b>Раздел 2.</b><br>Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах | <i>Знает:</i><br>– программные комплексы реализации статистического анализа.<br><i>Умеет:</i><br>– применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности;<br>– анализировать состояния процессов.<br><i>Владеет:</i><br>– статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Оценка за лабораторный практикум<br>Оценка за экзамен |
| <b>Раздел 3.</b><br>Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества          | <i>Знает:</i><br>– основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;<br>– нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;<br>– программные комплексы реализации статистического анализа.<br><i>Умеет:</i><br>– применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности;<br>– планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;<br>– анализировать состояния процессов.<br><i>Владеет:</i><br>– статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;<br>– методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества; | Оценка за лабораторный практикум<br>Оценка за экзамен |

|  |                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции;</li> <li>– специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.</li> </ul> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Статистические комплексы»**  
**основной образовательной программы**  
27.03.01 «Стандартизация и метрологи»  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**  
**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                           |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Статистические методы контроля»**

**Направление подготовки**

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль**

**«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии,  
разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и  
защиты от коррозии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Статистические методы контроля» относится к формируемой участниками образовательных отношений части по выбору дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: высшей математики, статистики, методов и средств измерений, испытаний и контроля, управления качеством.

**Цель дисциплины** – изучение основ теории и практики применения статистических методов контроля и управления качеством продукции.

**Задачи дисциплины** – рассмотрение современных статистических методов, используемых для обеспечения качества продукции, выработка у студента навыка их практического использования при решении проблем качества продукции на всех этапах ее жизненного цикла.

Дисциплина «Статистические методы контроля» читается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                     |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.1 Разрабатывает и внедряет системы контроля качества                                                    | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br>ОТФ<br>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br>ТФ<br>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов |
|                                                                                                   |                                       |                                                                                                                           | ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                   |                                       |                                                                                                                           | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н<br/>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ</p> <p>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия<br/>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации<br/>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации<br/>ОТФ</p> <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ</p> <p>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;
- виды, цели, задачи статистических методов и их особенности;
- нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;

- основные статистические методы, используемые в управление качеством;

- методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности.

*Уметь:*

- применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества;

- планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;

- анализировать состояния процессов.

*Владеть:*

- статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;

- методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;

- навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции;

- специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                                               | Объем дисциплины |            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
|                                                                                  | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                             | <b>5</b>         | <b>180</b> | <b>135</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>                                   | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b>                               | <b>1,33</b>      | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| Лекции                                                                           | 0,44             | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки                                      | 0,44             | 16         | 12         |
| Лабораторные занятия (ЛР)                                                        | 0,89             | 32         | 24         |
| в том числе в форме практической подготовки                                      | 0,89             | 32         | 24         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                                                   | <b>2,67</b>      | <b>96</b>  | <b>72</b>  |
| Контактная самостоятельная работа                                                | 2,67             | -          | -          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовка к лабораторным работам |                  | 96         | 72         |
| <b>Виды контроля:</b>                                                            |                  |            |            |
| <b>Экзамен</b>                                                                   | <b>1</b>         | <b>36</b>  | <b>27</b>  |
| Контактная работа – промежуточная аттестация                                     | 1                | 0,3        | 0,2        |
| Подготовка к экзамену                                                            |                  | 35,7       | 26,8       |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                                                   | <b>Экзамен</b>   |            |            |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                       | Академ. часов |                                   |           |                                |                |                                   |                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|
|          |                                                                         | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Лекции    | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством</b> | <b>24</b>     | <b>8</b>                          | <b>4</b>  | <b>4</b>                       | <b>4</b>       | <b>4</b>                          | <b>16</b>      |
| 1.1      | Введение                                                                | 4             | 2                                 | 2         | 2                              | -              | -                                 | 2              |
| 1.2      | Статистические методы в управление качеством                            | 20            | 6                                 | 2         | 2                              | 4              | 4                                 | 14             |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества</b>   | <b>34</b>     | <b>12</b>                         | <b>4</b>  | <b>4</b>                       | <b>8</b>       | <b>8</b>                          | <b>22</b>      |
| 2.1      | Теория вероятности в контроле качества                                  | 14            | 4                                 | 2         | 2                              | 2              | 2                                 | 10             |
| 2.2      | Применение законов распределения в статистических методах контроля      | 20            | 8                                 | 2         | 2                              | 6              | 6                                 | 12             |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Статистический контроль</b>                                | <b>86</b>     | <b>28</b>                         | <b>8</b>  | <b>8</b>                       | <b>20</b>      | <b>20</b>                         | <b>58</b>      |
| 3.1      | Статистический приемочный контроль                                      | 24            | 8                                 | 2         | 2                              | 6              | 6                                 | 16             |
| 3.2      | Статистическое управление технологическими процессами                   | 40            | 14                                | 4         | 4                              | 10             | 10                                | 26             |
| 3.3      | Расчет показателей возможностей процессов                               | 22            | 6                                 | 2         | 2                              | 4              | 4                                 | 16             |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                            | <b>144</b>    | <b>48</b>                         | <b>16</b> | <b>16</b>                      | <b>32</b>      | <b>32</b>                         | <b>96</b>      |
|          | <b>Экзамен</b>                                                          | <b>36</b>     |                                   |           |                                |                |                                   |                |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                            | <b>180</b>    |                                   |           |                                |                |                                   |                |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством**

#### **1.1. Введение**

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

#### **1.2. Статистические методы в управление качеством**

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения качества. Статистические методы управления качеством. Применение статистических методов в управлении качеством. Систематизация методов статистического обеспечения качества.

### **Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества**

#### **2.1. Теория вероятности в контроле качества**

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые характеристики положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

#### **2.2. Применение законов распределения в статистических методах контроля**

Законы распределения случайных величин. Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биноминальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Статистические методы прогнозирования.

### **Раздел 3. Статистический контроль**

#### **3.1. Статистический приемочный контроль**

Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

#### **3.2. Статистическое управление технологическими процессами**

Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков ( $\bar{x}$ -карта,  $S$ -карта и  $R$ -карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку ( $p$ -карта;  $np$ -карта;  $c$ -карта;  $u$ -карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

#### **3.3. Расчет показателей возможностей процессов**

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                             | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                          | Раздел<br>1                                                                                                | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---|
|                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                             |                                                                                                            |             |             |   |
| 1                                                                                                                             | основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;                                                        | +                                                                                                          | +           | +           |   |
| 2                                                                                                                             | виды, цели, задачи статистических методов и их особенности;                                                               | +                                                                                                          |             | +           |   |
| 3                                                                                                                             | нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;                         | +                                                                                                          |             | +           |   |
| 4                                                                                                                             | основные статистические методы, используемые в управление качеством;                                                      | +                                                                                                          |             | +           |   |
| 5                                                                                                                             | методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности.                                              |                                                                                                            |             | +           |   |
|                                                                                                                               | <b>Уметь:</b>                                                                                                             |                                                                                                            |             |             |   |
| 6                                                                                                                             | применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества;                     |                                                                                                            | +           | +           |   |
| 7                                                                                                                             | планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;                                         | +                                                                                                          |             | +           |   |
| 8                                                                                                                             | анализировать состояния процессов                                                                                         |                                                                                                            | +           | +           |   |
|                                                                                                                               | <b>Владеть:</b>                                                                                                           |                                                                                                            |             |             |   |
| 9                                                                                                                             | статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;                           |                                                                                                            | +           | +           |   |
| 10                                                                                                                            | методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;                                                 |                                                                                                            |             | +           |   |
| 11                                                                                                                            | навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции;                                                              |                                                                                                            |             | +           |   |
| 12                                                                                                                            | специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов                           |                                                                                                            | +           | +           |   |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                           |                                                                                                            |             |             |   |
|                                                                                                                               | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                              | <b>Код и наименование индикатора<br/>достижения ПК</b>                                                     |             |             |   |
| 13                                                                                                                            | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.1 Разрабатывает и внедряет системы контроля качества                                                  | +           | +           | + |
|                                                                                                                               |                                                                                                                           | ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия | +           | +           | + |

|  |  |                                                                                                              |   |  |   |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|
|  |  | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса | + |  | + |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

### 6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Статистические методы контроля».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 6 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

| № | № раздела дисциплины | Наименование и краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                            | Часы |
|---|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | 1                    | <b>Определение потенциальных потребностей в статистических методах.</b> Потребности в количественных данных, связанные с выполнением требований ИСО 9001                                                                                                                                     | 2    |
| 2 | 1                    | <b>Основы работы в программе статистической обработки данных</b>                                                                                                                                                                                                                             | 2    |
| 3 | 2                    | <b>Изучение статистических функций и их применение в задачах качества.</b> Расчет числовых характеристик положения и рассеивания случайных величин                                                                                                                                           | 2    |
| 4 | 2                    | <b>Законы распределения показателей качества и проверка статистических гипотез.</b> Ряды распределений. Оценка формы распределения значений показателя качества. Проверка статистических гипотез. Проверка непараметрических гипотез относительно законов распределения.                     | 6    |
| 5 | 3                    | <b>Статистический приемочный контроль качества продукции по количественному признаку.</b> Построение плана выборочного контроля при заданных рисках производителя и потребителя (при одностороннем ограничении и известной дисперсии, при одностороннем ограничении и неизвестной дисперсии) | 4    |
| 6 | 3                    | <b>Статистический приемочный контроль качества продукции по альтернативному признаку.</b> Построение простых планов контроля с заданными свойствами                                                                                                                                          | 2    |
| 7 | 3                    | <b>Элементарные статистические методы обеспечения качества.</b> Построение диаграммы Парето, причинно-следственной диаграммы (диаграмма Исикавы).                                                                                                                                            | 6    |
| 8 | 3                    | <b>Контрольные карты.</b> Расчет и составление контрольных карт по альтернативному и количественному признаку. Измерение чувствительности контрольных карт.                                                                                                                                  | 4    |
| 9 | 3                    | <b>Оценка возможностей процесса.</b> Расчет показателей возможностей процесса. Индексы возможностей процесса $C_p$ и $C_{pk}$ , коэффициент воспроизводимости стабильного процесса $CR$ . Индексы пригодности процесса $P_p$ и $P_{pk}$ , коэффициент пригодности процесса $PR$              | 2    |

|    |   |                                                                                |   |
|----|---|--------------------------------------------------------------------------------|---|
| 10 | 3 | <b>Оценка настроенности, точности и стабильности технологических процессов</b> | 2 |
|----|---|--------------------------------------------------------------------------------|---|

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;
- изучение и систематизацию официальных документов – законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети "Интернет"
- проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- подготовку к сдаче экзамена (7 семестр) и лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Реферативно-аналитической работы не предусмотрена

### **8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен)**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Дайте характеристику основным направлениям статистических методов управления качеством продукции.
2. Назовите основные задачи и область применения статистических методов контроля.
3. История развития статистических методов качества.
4. Основные виды отклонений при производстве продукции.
5. Классификация методов статистического обеспечения качества.
6. Каков порядок сбора статистических данных?
7. Приведите примеры генеральных совокупностей?
8. Механизм обеспечения представительности выборок.
9. Дайте определение стандартного нормального распределения, перечислите, какими параметрами оно задается, сформулируйте его свойства.



10. Какие характеристики положения случайной величины вам известны и как их можно вычислить?
11. Какие характеристики рассеяния случайной величины вам известны и как их можно вычислить?
12. В чем отличие генеральных и выборочных характеристик?
13. Сформулируйте задачу статистической проверки гипотез.
14. Какие ошибки возможны при статистической проверке гипотез? В чем их сущность? Что такое мощность критерия?
15. Какие коэффициенты характеризуют форму кривой распределения?
16. Какие статистики используются при проверке параметрических гипотез? Каковы распределения этих статистик?
17. Какие бывают распределения признаков качества?
18. Случайные величины дискретного типа: модели распределения и их свойства.
19. Случайные величины непрерывного типа: распределения и их свойства.
20. Задачи и средства описательной статистики.
21. Графические средства описательной статистики.
22. Цели и задачи статистического приемочного контроля качества продукции.
23. Планы статистического контроля
24. Объяснить понятия «оперативная характеристика» и «оперативный контроль».
25. Уровень дефектности.
26. Риск ошибочных решений.
27. Виды дефектов и их классификация.
28. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение.
29. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Цели и задачи.
30. Как определить план выборочного контроля при заданных рисках производителя и потребителя
31. В чем отличие планов выборочного контроля при одностороннем ограничении и известной дисперсии и неизвестной дисперсии.
32. Как проводят выборочный контроль по количественному признаку на основе приемлемого уровня качества AQL?
33. Выборочный контроль по количественному признаку на основе нормативного уровня несоответствий NQL?
34. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Цели и задачи. Однократные планы контроля.
35. Параметры простых планов контроля по качественному признаку.
36. Двукратные и многократные планы выборочного контроля по качественному признаку. Преимущества и недостатки.
37. Как проводят выборочный контроль по альтернативному признаку последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL?
38. Механизм проведения выборочного контроля по альтернативному признаку отдельных партий на основе предельного качества LQ?
39. Сравнить способы контроля по качественному и количественному признакам.
40. Какие существуют элементарные статистические методы обеспечения качеством?
41. Каково назначение контрольного листка, и какие требования при его заполнении необходимо соблюдать?
42. Как с помощью диаграммы разброса можно оценить вид и тесноту связи контролируемых параметров?
43. В чем особенности диаграммы Парето как инструмента контроля качества?
44. Классификация контрольных карт.

45. Сравнительный анализ контрольных карт.
46. Контрольные карты Шухарта. Назначение и принципы построения.
47. Контрольная карта  $\bar{x}$ ,  $p$ ,  $c$ ,  $u$ .
48. Контрольная карта средних и СКО.
49. Контрольная карта средних и размахов.
50. Контрольная карта медиан и размахов.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

### 8.3. Структура и пример билетов для экзамена (7 семестр)

Экзамен по дисциплине «Статистические методы контроля» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся разделам дисциплины.

Пример билета для экзамена

|                                                                                                                     |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <p>«Утверждаю»<br/> <u>зав. каф. ИМиЗК</u><br/> <u>Т.А. Ваграмян</u></p> <p>(Подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p> | <b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>                         |
|                                                                                                                     | <b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b> |
|                                                                                                                     | <b>Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии</b>               |
|                                                                                                                     | <b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b>                                |
|                                                                                                                     | <b>Профиль – «Стандартизация и сертификация»</b>                           |
| <b>Статистические методы контроля</b>                                                                               |                                                                            |
| <b>Билет № _</b>                                                                                                    |                                                                            |
| 1. Классификация методов статистического обеспечения качества.                                                      |                                                                            |
| 2. Цели и задачи статистического приемочного контроля качества продукции.                                           |                                                                            |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Леонов, О. А., Темасова Г. Н., Вергазова Ю. Г. Управление качеством: учебник для вузов. – 6-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 188 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/496001>
2. Юдин С. В., Юдин С. В. Управление качеством: теоретические основы и практические рекомендации. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 340 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3464632>
3. Кайнова В. Н., Зиминая Е. В. Статистические методы в управлении качеством: учебное пособие. – С-Пб: Лань, 2022. – 152 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206819>
4. Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Темасова Г. Н. Статистические методы в управлении качеством: учебник. – 2-е изд., испр. – С-Пб: Лань, 2022. – 144 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206819>
5. Пухаренко, Ю. В., Норин В. А. Статистическая обработка результатов измерений. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/224678>

6. Бильфельд Н. В., Фелькер М. Н. Методы MS Excel для решения инженерных задач: учебное пособие. – С-Пб: Лань, 2020. – 164 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/136174>

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Колокольникова А. И. Математические методы в менеджменте: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 244 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/440039>

2. Софинский П. И. Статистические методы контроля в менеджменте качества: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 136 с.

3. Равичев Л. В. Теория статистики. Описательная статистика: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. – 47 с.

4. Бурнаева, Э. Г., Леора С. Н. Обработка и представление данных в MS Excel. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 156 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/336185>

5. Назаров С. В., Белоусова С. Н., Бессонова И. А., Гиляревский Р. С. Введение в программные системы и их разработку: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ИНТУИТ, 2016. – 650 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100705>

6. Воскобойников Ю. Е. Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel: учебное пособие для вузов. — 2-е изд., стер. – С-Пб: Лань, 2022. – 212 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/256109>

7. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>

8. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124394>

9. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167117>

10. ГОСТ Р 50779.0-95 Статистические методы. Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50779-0-95>

11. ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200035333>

12. ГОСТ Р 50779.22-2005 (ИСО 2602:1980) Статистические методы. Статистическое представление данных. Точечная оценка и доверительный интервал для среднего. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200039939>

13. ГОСТ Р 50779.23-2005 (ИСО 3301:1975) Статистические методы. Статистическое представление данных. Сравнение двух средних в парных наблюдениях. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200039762>

14. ГОСТ Р 50779.24-2005 (ИСО 8595:1990) Статистические методы. Статистическое представление данных. Оценка медианы. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200039763/>

15. ГОСТ Р 50779.25-2005 (ИСО 3494:1976) Статистические методы. Статистическое представление данных. Мощность тестов для средних и дисперсий. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200041153>

16. ГОСТ Р 50779.30-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200001370>

17. ГОСТ Р 50779.41-96 (ИСО 7873-93) Статистические методы. Контрольные карты для арифметического среднего с предупреждающими границами. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025671>
18. ГОСТ Р 50779.50-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025674/>
19. ГОСТ Р 50779.51-95 Статистические методы. Непрерывный приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025675/>
20. ГОСТ Р 50779.52-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200001381>
21. ГОСТ Р 50779.53-98 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку для нормального закона распределения. Часть 1. Стандартное отклонение известно. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025676>
22. ГОСТ Р ИСО 2859-2-2022 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 2. Планы выборочного контроля отдельных партий на основе предельного качества LQ // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200192702>
23. ГОСТ Р 50779.77-99 Статистические методы. Планы и процедуры статистического приемочного контроля нештучной продукции. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025684/>
24. ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200049982>
25. ГОСТ Р ИСО 2859-3-2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 3. Контроль с пропуском партий. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200076544/>
26. ГОСТ Р ИСО 2859-5-2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 5. Система последовательных планов на основе AQL для контроля последовательных партий. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200076545>
27. ГОСТ Р 50779.70-2018 (ИСО 28590:2017) Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Введение в стандарты серии ГОСТ Р ИСО 2859. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200160059/>
28. ГОСТ Р ИСО 3534-1-2019 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в теории вероятностей. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167574>
29. ГОСТ Р ИСО 3534-2-2019 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Прикладная статистика. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200167575>
30. ГОСТ Р ИСО 3951-1-2015 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 1. Требования к одноступенчатым планам на основе предела приемлемого качества для контроля последовательных партий по единственной характеристике и единственному AQL. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124583>
31. ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 2. Общие требования к одноступенчатым планам на основе AQL при контроле последовательных партий по независимым характеристикам качества // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200124584>

32. ГОСТ Р ИСО 7870-1-2022 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 1. Общие принципы // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200192703>
33. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200124585>
34. ГОСТ Р ИСО 7870-3-2013 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 3. Приемочные контрольные карты. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200108138/>
35. ГОСТ Р ИСО 7870-4-2023 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 4. Карты кумулятивных сумм. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1303229312>
36. ГОСТ Р 50779.75-2018 Статистические методы. Последовательные планы выборочного контроля по альтернативному признаку. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200160042>
37. ГОСТ Р 50779.76-2018 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Планы последовательного контроля для процента несоответствующих единиц продукции (стандартное отклонение известно). // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200160043>
38. ГОСТ Р ИСО 13053-2-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов "Шесть сигм". Часть 2. Методы // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200127240>
39. ГОСТ Р ИСО 22514-1-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 1. Общие принципы // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200127243>
40. ГОСТ Р ИСО 22514-2-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 2. Оценка пригодности и воспроизводимости процесса на основе модели его изменения во времени. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200127201>
41. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200039940/>
42. Р 50.1.016-98 Качество служебной информации. Графические модели в задачах выявления и анализа факторов, влияющих на технологические процессы переработки служебной информации // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200032460>
43. Р 50.1.021-99 Обеспечение стабильности технологических процессов в системах качества по моделям стандартов ИСО серии 9000. Приемочные контрольные карты. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200025980>
44. Р 50.1.037-2002 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть II. Непараметрические критерии. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200054130/>
45. Р 50.1.082-2012 Статистические методы. Примеры применения. Часть 4. Простые статистические приемы анализа данных // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200107362>
46. РД 50-605-86 Методические указания по применению стандартов на статистический приемочный контроль // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200043334>

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

– научной электронной библиотеки: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Научно-технические журналы:

– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

## **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Статистические методы контроля» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавра.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия**

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

| №<br>п/п | Наименование<br>программного продукта                                                      | Реквизиты<br>договора<br>поставки                    | Количество<br>лицензий                               | Срок окончания<br>действия лицензии                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | WINDOWS 8.1<br>Professional Get Genuine                                                    | Контракт №<br>62-64ЭА/2013<br>от 02.12.2013          | 24 лицензии для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочно                                                                                                    |
| 2        | WINHOME 10 Russian<br>OLV NL Each<br>AcademicEdition                                       | Контракт №<br>28-35ЭА/2020<br>от 26.05.2020          | 150 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях |                                                                                                              |
| 3        | Micosoft Office Standard<br>2013                                                           | Контракт №<br>62-64ЭА/2013<br>от 02.12.2013          | 24 лицензии для<br>активации на<br>рабочих станциях  |                                                                                                              |
| 4        | Microsoft Office<br>Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт<br>№175-<br>262ЭА/2019 от<br>30.12.2019     | 150 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях | 12 месяцев<br>(ежегодное<br>продление<br>подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта) |
| 5        | Kaspersky Endpoint<br>Security для бизнеса –<br>Стандартный Russian<br>Edition.            | Договор № 99-<br>155ЭА-<br>223/2024 от<br>25.11.2024 | -                                                    | 24 месяца<br>(продление<br>подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта)               |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                      | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки                      |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Развитие статистических методов в управлении качеством | <i>Знает:</i> основные законы в области оценки качества и прикладной статистики; виды, цели, задачи статистических методов и их особенности; нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов; основные статистические методы, используемые в управление качеством.<br><i>Умеет:</i> планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Оценка за лабораторный практикум<br>Оценка за экзамен |
| <b>Раздел 2.</b><br>Теоретические основы статистических методов качества   | <i>Знает:</i> основные законы в области оценки качества и прикладной статистики.<br><i>Умеет:</i> применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества; анализировать состояния процессов.<br><i>Владеет:</i> статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла; специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценка за лабораторный практикум<br>Оценка за экзамен |
| <b>Раздел 3.</b><br>Статистический приемочный контроль                     | <i>Знает:</i> основные законы в области оценки качества и прикладной статистики; виды, цели, задачи статистических методов и их особенности; нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов; основные статистические методы, используемые в управление качеством; методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности<br><i>Умеет:</i> применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества; планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам; анализировать состояния процессов<br><i>Владеет:</i> статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла; методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества; навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции; | Оценка за лабораторный практикум<br>Оценка за экзамен |



|  |                                                                                                 |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Статистические методы контроля»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 «Стандартизация и метрологи»**  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**  
**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                            |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____   |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____   |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теоретические основы электрохимии»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Т.А. Ваграмяном, В.Х. Алешиной и профессором, к.х.н. Н.С. Григорян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Инновационных материалов и защиты от коррозии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Теоретические основы электрохимии»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии.

**Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний о коррозионных процессах, протекающих в газовых и жидких средах, о видах коррозии, имеющими место в природных и технологических средах.

**Задачи дисциплины** – изучение основ электрохимической термодинамики и кинетики, термодинамики и кинетики электрохимической и химической коррозии; общих характеристик коррозионных процессов, анализ обратимых и необратимых деградиационных процессов, протекающих в материалах при различных условиях их эксплуатации, количественная оценка общих и локальных потерь

Дисциплина **«Теоретические основы электрохимии»** преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Задача профессиональной деятельности                                                                           | Объект или область знания                                                                                                                                                                       | Код и наименование ПК                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения ПК                                           | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль дополнительного профессионального обучения</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Защита от коррозии металлических и бетонных поверхностей зданий и сооружений опасных производственных объектов | 1. Химическое, химико-технологическое производство.<br>2. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов). | ПК-5 Способен разрабатывать и внедрять технологии защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов | ПК-5.1 Знает теоретические основы коррозии металлических и неметаллических материалов | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.055 "Специалист по системам защитных покрытий поверхности зданий и сооружений опасных производственных объектов" Приказом Минтруда России от 19.10.2021 N 733н |
|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | ПК-5.2 Умеет выявлять причины разрушения и деградации свойств материалов и покрытий   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | ПК-5.3 Владеет методами исследования коррозионных характеристик материалов и покрытий |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- физический смысл процессов, протекающих на электродах;
- механизмы протекающих коррозионных процессов;
- методы исследования кинетики электродных процессов и процессов коррозии;
- способы коррозионных испытаний.

*Уметь:*

- снимать поляризационные кривые электродных процессов, строить диаграммы коррозии;
- определять на основе экспериментальных исследований и литературных данных токи и потенциалы коррозии, показатели коррозии;
- определять лимитирующую стадию коррозионного процесса;
- производить оценку коррозионной стойкости материалов в агрессивных средах;
- проводить ускоренные коррозионные испытания;
- применять полученную информацию для решения конкретных технологических задач.

*Владеть:*

- навыками настройки технологического оборудования, наладки приспособлений, инструмента и другой оснастки, включенной в лабораторный практикум.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины |            |            |
|----------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
|                                                    | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>5</b>         | <b>180</b> | <b>135</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,78</b>      | <b>64</b>  | <b>48</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>0,89</b>      | <b>32</b>  | <b>24</b>  |
| Лекции                                             | 0,44             | 16         | 12         |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,44             | 16         | 12         |
| Лабораторные работы (ЛР)                           | 0,89             | 32         | 24         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,89             | 32         | 24         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>2,22</b>      | <b>80</b>  | <b>60</b>  |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       | 2,22             | 80         | 60         |
| <b>Вид контроля:</b>                               |                  |            |            |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>1</b>         | <b>36</b>  | <b>27</b>  |
| Контактная работа – промежуточная аттестация       | 1                | 0,3        | 0,2        |
| Подготовка к экзамену.                             |                  | 35,7       | 26,8       |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>Экзамен</b>   |            |            |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Академ. часов |          |               |                |                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|---------------|----------------|----------------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Всего         | Лекции   | Прак.<br>зан. | Лаб.<br>работы | Сам.<br>работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Введение. Теоретическая электрохимия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>61</b>     | <b>8</b> | <b>8</b>      | <b>8</b>       | <b>37</b>      |
| 1.1       | Значение, цели и задачи дисциплины. Современное определение коррозии и сопротивления материалов. Значение борьбы с коррозией. Основные разделы и понятия дисциплины. Классификация видов разрушения материалов под действием агрессивных сред. Количественная оценка коррозионного разрушения материалов. Электрохимическая и химическая коррозия. | 17            | 3        | 3             | –              | 11             |
| 1.2       | Основные понятия электрохимии. Проводники I и II рода. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Классификация проводников и прохождение постоянного электрического тока через электрохимические системы.                                                                                                                             | 15            | 2        | 2             | –              | 11             |
| 1.3       | Основные типы электрохимических систем и их составные части. Определение понятий катод и анод. Отличительные признаки электрохимических реакций. Законы Фарадея, кажущиеся отклонения. Выход по току.                                                                                                                                              | 29            | 3        | 3             | 8              | 15             |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Основы электрохимической термодинамики</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>83</b>     | <b>8</b> | <b>8</b>      | <b>24</b>      | <b>43</b>      |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |           |           |           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2.1 | Причины возникновения электрохимического потенциала на границе электрод-раствор. Равновесие в электрохимической цепи. Окислительно-восстановительные полуреакции и понятие электродного потенциала. Классификация электродов. Концепция электронного равновесия на границе электрод-металл. Классификация электрохимических цепей. Правило знаков и расчет ЭДС. Водородный электрод и стандартная водородная шкала. Кислородный электрод. Диаграмма Пурбе. Мембранные равновесие, мембранный потенциал. | 22         | 2         | 2         | 8         | 10        |
| 2.2 | Строение двойного электрического слоя. Связь электрических и адсорбционных явлений на границе раздела фаз. Емкость двойного электрического слоя. Потенциалы нулевого заряда и механизм возникновения ЭДС электрохимической цепи. Основные модельные представления о строении двойного электрического слоя.                                                                                                                                                                                              | 18         | 2         | 2         | –         | 14        |
| 2.3 | Основы электрохимической кинетики. Общая характеристика электрохимических процессов. Поляризационная характеристика в условиях лимитирующей стадии массопереноса. Метод вращающегося дискового электрода.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 22         | 2         | 2         | 8         | 10        |
| 2.4 | Теория замедленного разряда и ее современное обоснование. Методы изучения стадий разряд-ионизации. Закономерности электродных процессов в условиях медленной химической стадии. Многостадийные реакции с последовательным переносом электронов.                                                                                                                                                                                                                                                         | 21         | 2         | 2         | 8         | 9         |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>144</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>80</b> |
|     | <b>Экзамен</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>36</b>  |           |           |           |           |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>180</b> |           |           |           |           |

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Введение. Теоретическая электрохимия**

1.1. Значение, цели и задачи дисциплины. Современное определение коррозии и сопротивления материалов. Значение борьбы с коррозией. Основные разделы и понятия дисциплины. Классификация видов разрушения материалов под действием агрессивных сред. Количественная оценка коррозионного разрушения материалов. Электрохимическая и химическая коррозия.

1.2. Основные понятия электрохимии. Проводники I и II рода. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Классификация проводников и прохождение постоянного электрического тока через электрохимические системы.

1.3. Основные типы электрохимических систем и их составные части. Определение понятий катод и анод. Отличительные признаки электрохимических реакций. Законы Фарадея, кажущиеся отклонения. Выход по току.

### **Раздел 2. Основы электрохимической термодинамики**

2.1. Причины возникновения электрохимического потенциала на границе электрод-раствор. Равновесие в электрохимической цепи. Окислительно-восстановительные полуреакции и понятие электродного потенциала. Классификация электродов. Концепция электронного равновесия на границе электрод-металл. Классификация электрохимических цепей. Правило знаков и расчет ЭДС. Водородный электрод и стандартная водородная шкала. Кислородный электрод. Диаграмма Пурбе. Мембранные равновесие, мембранный потенциал.

2.2. Строение двойного электрического слоя. Связь электрических и адсорбционных явлений на границе раздела фаз. Емкость двойного электрического слоя. Потенциалы нулевого заряда и механизм возникновения ЭДС электрохимической цепи. Основные модельные представления о строении двойного электрического слоя.

2.3. Основы электрохимической кинетики. Общая характеристика электрохимических процессов. Поляризационная характеристика в условиях лимитирующей стадии массопереноса. Метод вращающегося дискового электрода.

2.4. Теория замедленного разряда и ее современное обоснование. Методы изучения стадий разряд-ионизации. Закономерности электродных процессов в условиях медленной химической стадии. Многостадийные реакции с последовательным переносом электронов.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                                    | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                               |                                                                                         | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                      | Знать:                                                                                                                                         |                                                                                         |             |             |
| 1                                                                                                                                    | – физический смысл процессов, протекающих на электродах                                                                                        |                                                                                         | +           | +           |
| 2                                                                                                                                    | – механизмы протекающих коррозионных процессов                                                                                                 |                                                                                         |             | +           |
| 3                                                                                                                                    | – методы исследования кинетики электродных процессов и процессов коррозии                                                                      |                                                                                         |             | +           |
| 4                                                                                                                                    | – способы коррозионных испытаний                                                                                                               |                                                                                         |             | +           |
|                                                                                                                                      | Уметь:                                                                                                                                         |                                                                                         |             |             |
| 5                                                                                                                                    | – снимать поляризационные кривые электродных процессов, строить диаграммы коррозии                                                             |                                                                                         |             | +           |
| 6                                                                                                                                    | – определять на основе экспериментальных исследований и литературных данных токи и потенциалы коррозии, показатели коррозии                    |                                                                                         | +           | +           |
| 7                                                                                                                                    | – определять лимитирующую стадию коррозионного процесса                                                                                        |                                                                                         |             | +           |
| 8                                                                                                                                    | – производить оценку коррозионной стойкости материалов в агрессивных средах                                                                    |                                                                                         |             | +           |
| 9                                                                                                                                    | – проводить ускоренные коррозионные испытания                                                                                                  |                                                                                         |             | +           |
| 10                                                                                                                                   | – применять полученную информацию для решения конкретных технологических задач                                                                 |                                                                                         | +           | +           |
|                                                                                                                                      | Владеть:                                                                                                                                       |                                                                                         |             |             |
| 11                                                                                                                                   | – навыками настройки технологического оборудования, наладки приспособлений, инструмента и другой оснастки, включенной в лабораторный практикум |                                                                                         | +           | +           |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i> |                                                                                                                                                |                                                                                         |             |             |
|                                                                                                                                      | Код и наименование ПК                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения ПК                                             |             |             |
| 12                                                                                                                                   | – ПК-5 Способен разрабатывать и внедрять технологии защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов                              | – ПК-5.1 Знает теоретические основы коррозии металлических и неметаллических материалов | +           | +           |
| 13                                                                                                                                   |                                                                                                                                                | – ПК-5.2 Умеет выявлять причины разрушения и деградации свойств материалов и покрытий   | +           | +           |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                | – ПК-5.3 Владеет методами исследования коррозионных характеристик материалов и покрытий |             |             |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                 | Часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Основные понятия электрохимии. Проводники I и II рода. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.                                                                                                                                             | 2    |
| 2     | 1                    | Классификация проводников и прохождение постоянного электрического тока через электрохимические системы. Основные типы электрохимических систем и их составные части. Определение понятий катод и анод. Отличительные признаки электрохимических реакций. | 2    |
| 3     | 1                    | Законы Фарадея, кажущиеся отклонения. Выход по току.                                                                                                                                                                                                      | 2    |
| 4     | 2                    | Причины возникновения электрохимического потенциала на границе электрод-раствор. Равновесие в электрохимической цепи. Окислительно-восстановительные полуреакции и понятие электродного потенциала. Правило знаков и расчет ЭДС.                          | 2    |
| 5     | 2                    | Водородный электрод и стандартная водородная шкала. Кислородный электрод. Диаграмма Пурбе. Мембранные равновесие, мембранный потенциал.                                                                                                                   | 2    |
| 6     | 2                    | Строение двойного электрического слоя. Связь электрических и адсорбционных явлений на границе раздела фаз. Емкость двойного электрического слоя.                                                                                                          | 2    |
| 7     | 2                    | Общая характеристика электрохимических процессов. Поляризационная характеристика в условиях лимитирующей стадии массопереноса. Метод вращающегося дискового электрода.                                                                                    | 2    |
| 8     | 2                    | Теория замедленного разряда и ее современное обоснование. Методы изучения стадий разряд-ионизации. Закономерности электродных процессов в условиях медленной химической стадии. Многостадийные реакции с последовательным переносом электронов.           | 2    |

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине **«Основы коррозии»**, а также дает знания об основах электрохимии, материаловедении и защите от коррозии.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

### Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ             | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Закон Фарадея                               | 4    |
| 2     | 1                    | Гальванический элемент                      | 4    |
| 3     | 2                    | Определение природы электродных потенциалов | 8    |
| 4     | 2                    | Перенапряжение при выделении водорода       | 8    |
| 5     | 2                    | Диффузионная кинетика                       | 8    |

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях, практических и лабораторных занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов), домашних работ (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по 1 контрольной работе на каждый раздел рабочей программы). Максимальная оценка за контрольные работы 20 баллов.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 5 баллов за вопрос.**

#### Вопрос 1.1.

1. Основные, побочные реакции. Приведите примеры. Выход по току. Катодные и анодные реакции разложения воды для различных рН.
2. Запишите электродные реакции для электролиза водных растворов  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{CuBr}_2$  с

платиновыми анодами и с растворимыми цинковыми или медными анодами соответственно.

### Вопрос 2.2.

1. Вывод I закона Фарадея, определение. Физический смысл числа Фарадея. Физический смысл электрохимического эквивалента.
2. Задача. Определить выход по току хлора при электролизе раствора хлорида натрия, если анализом установлены объемы хлора и кислорода в газовой смеси:  $V_{Cl_2} = 9,5 \text{ м}^3$ ,  $V_{O_2} = 0,25 \text{ м}^3$ . Напишите уравнения катодных и анодных реакций.

## Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 5 баллов за вопрос.

### Вопрос 2.1.

1. Поясните термины «Гальвани-потенциал», «Вольта-потенциал». Можно ли их измерить или рассчитать теоретически. Каковы их размерности? Выразить ЭДС через сумму Вольта- и Гальвани-потенциалов для цепи  $M'_1 | M_2 | L | M_1$ . Приведите схему правильно разомкнутой цепи. Можно ли измерить изменение Гальвани-потенциала? Обоснуйте ответ.
2. Задача. Рассчитать Вольта-потенциал для пары медь-цинк, если работа выхода электрона для этих металлов составляет 4,5 эВ и 4,2 эВ соответственно. Какую долю от стандартной ЭДС системы медь-цинк составляет Вольта-потенциал, если  $E_{Cu^{2+}/Cu}^0 = +0,337 \text{ В}$ ;  $E_{Zn^{2+}/Zn}^0 = -0,76 \text{ В}$ ?

### Вопрос 2.2.

1. Приведите определение поверхностного, внешнего и внутреннего потенциалов. Какова их взаимосвязь. Каковы их размерности? Можно ли измерить или рассчитать теоретически внутренний, поверхностный и внешний потенциал. Почему? Когда внутренний потенциал фазы равен ее поверхностному потенциалу? Выразить Гальвани-потенциал через внутренние и внешние потенциалы контактирующих фаз.
2. Задача. Как изменится Гальвани-потенциал на границе цинк-раствор элемента Даниэля  $Zn' | Cu | CuSO_4 || ZnSO_4 | Zn$  при увеличении концентрации раствора в 10 раз?

## 8.2. Примеры домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 домашних работ (по 3 домашние работы на каждый раздел рабочей программы). Максимальная оценка за домашние работы 20 баллов.

### Раздел 1. Примеры задач к домашней работе № 1 (2 балла)

1. Будет ли  $FeCl_2$  окисляться газообразным хлором до  $FeCl_3$  в растворе?
2. Запишите схемы двух гальванических элементов, в одном из которых кадмий является положительным полюсом, а в другом отрицательным. Приведите уравнения электродных реакций и рассчитайте стандартную ЭДС этих элементов.

### Раздел 1. Примеры задач к домашней работе № 2 (2 балла)

1. Составить уравнения процессов, протекающих при электролизе расплавов  $NaOH$  и  $NiCl_2$  с нерастворимыми электродами.
2. Составить схемы электролиза водных растворов  $H_2SO_4$ ,  $CuBr_2$ ,  $Pb(NO_3)_2$  с платиновыми электродами.

### Раздел 1. Примеры задач к домашней работе № 3 (4 балла)

1. Для серебрения ложек через раствор соли серебра в течение времени 5 ч пропускается ток  $I = 1,8$  А. Катодом служат  $n = 12$  ложек, каждая из которых имеет площадь поверхности  $S = 50$  см<sup>2</sup>. Какой толщины слой серебра отложится на ложках? Молярная масса серебра = 0,108 кг/моль, его валентность  $n = 1$  и плотность 10500 кг/м<sup>3</sup>.
2. Три электролитические ванны включены последовательно в сеть постоянного тока. Аноды в ваннах – медный, никелевый и серебряный погружены соответственно в растворы CuSO<sub>4</sub>, NiSO<sub>4</sub> и AgNO<sub>3</sub>. Найти массы выделившихся на электродах никеля и серебра, если масса выделившейся меди равна 23,76 г.

#### **Раздел 2. Примеры задач к домашней работе № 4 (4 балла)**

1. Рассчитать вольт-потенциал для пары серебро-кадмий, если работа выхода электрона для этих металлов составляет 4,3 эВ и 4,0 эВ соответственно. Какую долю от стандартной ЭДС системы серебро-кадмий составляет вольт-потенциал, если  $E_{Ag^+/Ag}^0 = 0,799$  В;  $E_{Cd^{2+}/Cd}^0 = -0,402$  В?
2. В каком направлении и на какую величину изменится ЭДС элемента Даниеля-Якоби; электродные потенциалы обоих электродов; вольт-потенциал на границах: медь-раствор CuSO<sub>4</sub>, цинк-раствор ZnSO<sub>4</sub> и цинк-медь при увеличении концентрации обоих растворов в 10 раз?

#### **Раздел 2. Примеры задач к домашней работе № 5 (4 балла)**

1. Определить предельную плотность тока в электролите 0,17н CdSO<sub>4</sub> + 1н K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> с учетом и без учета миграции, если известно, что коэффициент диффузии ионов Cd<sup>2+</sup> в данном электролите равен  $8,0 \cdot 10^{-5}$  см<sup>2</sup>/с, толщина диффузионного слоя равна 0,02 см, а число переноса Cd<sup>2+</sup> равно 0,35.
2. При электролизе раствора, содержащего комплексную соль серебра и индифферентные ионы, предельная диффузионная плотность тока по разряжающимся ионам при 15°C была достигнута в растворе без перемешивания при 0,05 А/дм<sup>2</sup>, а при перемешивании – при 0,2 А/дм<sup>2</sup>. Рассчитать толщину диффузионного слоя для каждого случая, если коэффициент диффузии разряжающихся ионов равен  $1,3 \cdot 10^{-5}$  см<sup>2</sup>/с, а концентрация комплексных ионов серебра составляет 0,02 моль/л.

#### **Раздел 2. Примеры задач к домашней работе № 6 (4 балла)**

1. Оценить потенциал железного катода площадью 100 см<sup>2</sup>, если при электролизе раствора FeSO<sub>4</sub> с концентрацией 1,2 моль/л при температуре 298К через ячейку проходит ток  $5 \cdot 10^{-6}$  А. Ток обмена на железе в этом растворе равен  $10^{-8}$  А/см<sup>2</sup>. Равновесный потенциал  $E_p = -0,453$  В. Считать возникающее перенапряжение электрохимическим, коэффициент переноса катодного процесса равным 0,5.
2. Вычислить плотность тока анодного растворения никеля при 25°C, если анодное перенапряжение равно 0,1 В, а плотность тока обмена на никеле в этом растворе равна  $1 \cdot 10^{-8}$  А/см<sup>2</sup>. Принять, что анодное растворение никеля описывается теорией замедленного разряда, а кажущийся коэффициент переноса анодного процесса  $\beta = 1$ .

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен).**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Электрохимические системы и их основные элементы, определение анода и катода.
2. Гальванический элемент, электролизер.

3. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент и его физический смысл. Число Фарадея и его физический смысл. Кажущиеся отклонения от законов Фарадея.
4. Выход по току. Измерение количества электричества. Кулонометры.
5. Диффузионный потенциал. Способы определения и устранения диффузионного потенциала.
6. Числа переноса и методы их определения.
7. Скачки электрического потенциала на фазовых границах. Поверхностный, внешний и внутренний потенциалы.
8. Гальвани-потенциал и Вольта-потенциал. Выражение ЭДС электрохимической системы через сумму Гальвани-потенциалов и через сумму Вольта-потенциалов.
9. Электрохимический потенциал. Условия равновесия между контактирующими фазами. Реальный потенциал. Работа выхода частицы.
10. Гальвани- и вольта потенциал на границе двух разнородных металлов.
11. Гальвани-потенциал на границе металла с раствором, содержащим ионы этого же металла (электрод I рода).
12. Определение электродного потенциала. Связь электродного потенциала электрохимической системы с изменением энергии Гиббса. Измерение электродного потенциала.
13. Образование ДЭС за счёт переноса заряженных частиц через межфазную границу при установлении электрохимического равновесия. Ионный скачок потенциала, нулевые растворы и потенциал нулевого заряда.
14. Образование ДЭС за счёт подведения зарядов от внешнего источника тока. Идеально поляризуемые и неполяризуемые электроды. Ток обмена.
15. Образование ДЭС за счёт специфической адсорбции ионов и предпочтительной ориентации полярных молекул растворителя и растворённых веществ.
16. Развитие модельных представлений о строении ДЭС. Модели ДЭС Гельмгольца, Гуи-Чэпмена. Их достоинства и недостатки. Модель Грэма.
17. Основные стадии электрохимической реакции. Понятие о лимитирующей стадии электрохимического процесса. Стехиометрическое число стадии.
18. Определения поляризации и перенапряжения. Знаки катодного и анодного перенапряжения. Равновесный и квазиравновесный (стационарный, бестоковый) потенциалы электрода.
19. Измерение перенапряжения и поляризации. Схема измерений, поляризационные кривые (диаграммы).
20. Электроды: кислородный электрод (явление дифференциальной аэрации), концентрационный элемент, металл-ионный концентрационный элемент, термогальванический элемент, мембранное равновесие и мембранный потенциал, стеклянный электрод, мембранные электроды.
21. Теория замедленного разряда. Соотношение Бренстэда-Поляни-Семенова. Коэффициенты переноса, их физический смысл.
22. Скорость прямой и обратной реакций (уравнения частных поляризационных кривых). Уравнение Фольмера-Батлера (основные уравнения замедленного разряда).
23. Предельные формы уравнения Фольмера. Уравнение Брдички. Уравнение Тафеля: коэффициенты  $a$  и  $b$ , их определение.



24. Механизм массопереноса. Суммарный поток и его составляющие. Связь суммарного потока с плотностью тока. Диффузионный поток. Условия устранения миграционной составляющей суммарного потока.
25. Распределение концентрации в приэлектродном слое при стационарной диффузии. Эффективная толщина диффузионного слоя. Предельный диффузионный ток, факторы, влияющие на величину предельного диффузионного тока.
26. Диффузионное перенапряжение при стационарной диффузии к поверхности плоского электрода I рода.
27. Вращающийся дисковый электрод (ВДЭ). Уравнение Левича. Аналитические возможности ВДЭ.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр).

**Экзамен** по дисциплине «*Теоретические основы электрохимии*» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <p>«Утверждаю»</p> <p>Зав. кафедрой<br/>инновационных материалов<br/>и защиты от коррозии</p> <p>_____<br/>(Подпись)</p> <p>Т. А. Ваграмян<br/>(И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2023 г.</p>                                                                                                                                                                                    | Министерство науки и высшего образования РФ                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Российский химико-технологический университет<br>имени Д.И. Менделеева            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кафедра инновационных материалов и защиты от<br>коррозии                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 27.03.01 Стандартизация и метрология<br>Профиль – «Стандартизация и сертификация» |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Теоретические основы электрохимии                                                 |
| Билет № 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                   |
| 1. Скачки электрического потенциала на фазовых границах. Поверхностный, внешний и внутренний потенциалы.                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |
| 2. Механизмы массопереноса. Суммарный поток и его составляющие. Связь суммарного потока с плотностью тока. Диффузионный поток.                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                   |
| 3. <b>Задача.</b> Какова продолжительность электролитического осаждения никелевого покрытия толщиной 10 мкм из сернокислого электролита при катодной плотности тока $i = 100 \text{ А/м}^2$ , выходе по току 80 %? Определить массу покрытия, если площадь покрываемой детали $1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$ , плотность никеля $8900 \text{ кг/м}^3$ ? (М.в. Ni = 58,7 г/моль). |                                                                                   |

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Жук Н.П. «Курс теории коррозии и защиты металлов». М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. 472 с.
2. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. М.: Профессия, 2016. 480 с.
3. Дамаскин Б.Б. Электрохимия: учебник для вузов / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. СПб.: Лань, 2015. 672 с.
4. Абрашов А.А., Ваграмян Т.А., Григорян Н.С., Капустин Ю.И., Мазурова Д.В. Теоретические основы коррозии. Лабораторный практикум. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 80 с.

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Мирзоев Р.А., Давыдов А.Д. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов: учебное пособие. СПб.: Лань, 2016. 384 с.
2. Улиг Г.Г., Ревы Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Пер. с англ. / Под ред. А.М. Сухотина. Л.: Химия, 1989. 456 с.
3. Кеше Г. Коррозия металлов. Физико-химические принципы и актуальные проблемы. Пер. с нем. / Под ред. Я.М. Колотыркина. М.: Металлургия, 1984. 400 с.
4. Клинов И.Я. Коррозия химической аппаратуры и коррозионностойкие материалы. М.: Машиностроение, 1967. 468 с.
5. Колотыркин Я.М. Металл и коррозия. М.: Металлургия, 1985. 88 с.

### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности» ISSN 0869-5326.
- Журнал «Коррозия: материалы, защита» ISSN 1813-7016.
- Журнал «Corrosion Science» ISSN 0010-938X.
- Журнал «Практика противокоррозионной защиты» ISSN 1998-5738.
- Журнал «Физикохимия поверхности и защита материалов (с 2008 г.)» ISSN 0044-1856.
- Журнал «Corrosion Engineering Science and Technology» ISSN 1478-422X.
- Журнал «Corrosion Reviews» ISSN 0334-6005.
- Журнал «Materials and Corrosion - Werkstoffe und Korrosion». ISSN 0043-2822.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://bookfi.org> – BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов.
- <http://www.rsl.ru> – Российская Государственная Библиотека.
- <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
- <http://lib.msu.ru> – Научная библиотека Московского государственного университета.
- <http://window.edu.ru> – Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов.
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> – Сайт ФИПС. Информация о патентах.
- <http://findebookee.com> – Поисковая система по книгам.
- <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы коррозии*» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

1. Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.
2. Оборудование: потенциостат РС-ProMF, вращающийся дисковый электрод ВЭД-06, водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, магнитные мешалки MSH-300, механическая мешалка RZR-2021, магнитная мешалка MR HEI-STANDART, портативные рН-метры рН-410, ионметр АНИОН 4111, шлифовально-полировальный станок МР-2, станок для запрессовки ХQ-2В, металлографический микроскоп METAM PB-21/22, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ (до 350°C), муфельная печь SNOL 7,2/900, гальваническая установка PGG 10/3-B-1,5, профилометр Mitutoyo SurfTest SJ-310, коррозиметр высокого разрешения MS1500E Handheld ER Corrosion Data Logger, аналитические весы CE224-C, аналитические весы GR-200, аналитические весы OHAUS DV 215CD, технические весы Ек 600i, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплект презентаций к лекциям; наборы образцов различных материалов и покрытий.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекциям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде; электронная картотека по рентгенофазовому анализу.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки            | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020  | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Microsoft Office Standard 2013                                                          | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |

|   |                                                                        |                                           |   |                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | - | 24 месяца<br>(продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 6 | Антиплагиат.ВУЗ 5.0                                                    | Контракт № 13-143К/2025 от 30.04.2025     | 1 | 19.05.2026                                                                         |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                      | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Введение. Теоретическая электрохимия   | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физический смысл процессов, протекающих на электродах.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять на основе экспериментальных исследований и литературных данных токи и потенциалы коррозии, показатели коррозии;</li> <li>– применять полученную информацию для решения конкретных технологических задач.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками настройки технологического оборудования, наладки приспособлений, инструмента и другой оснастки, включенной в лабораторный практикум.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | <p>Оценка за контрольную работу № 1, домашние задания № 1, 2, 3 и защиту лабораторных работ № 1, 2</p> <p>Оценка за <b>экзамен</b> (6 семестр)</p>    |
| <b>Раздел 2.</b><br>Основы электрохимической термодинамики | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физический смысл процессов, протекающих на электродах;</li> <li>– методы исследования кинетики электродных процессов и процессов коррозии.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– снимать поляризационные кривые электродных процессов, строить диаграммы коррозии;</li> <li>– определять на основе экспериментальных исследований и литературных данных токи и потенциалы коррозии, показатели коррозии;</li> <li>– применять полученную информацию для решения конкретных технологических задач.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками настройки технологического оборудования, наладки приспособлений, инструмента и другой оснастки, включенной в лабораторный практикум.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу № 2, домашние задания № 4, 5, 6 и защиту лабораторных работ № 3, 4, 5</p> <p>Оценка за <b>экзамен</b> (6 семестр)</p> |

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Теоретические основы электрохимии»**

**основной образовательной программы**  
**27.03.01 Стандартизация и метрология**

код и наименование направления подготовки

**«Стандартизация и сертификация»**  
наименование ООП

Форма обучения: **очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И.  
Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Техническое регулирование в области безопасного обращения  
химической продукции»**

**Направление подготовки**

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль**

**«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии,  
разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и  
защиты от коррозии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева, рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестров.

Дисциплина «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, правоведения и проблем устойчивого развития.

**Цель дисциплины** – формирование компетенций по техническому регулированию в области безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

**Задачи дисциплины** – изучение законодательных и нормативных актов в области обеспечения качества, безопасности и защиты прав потребителей химической продукции, процедуры сертификации химической продукции, особенностей сертификации химической продукции, видов контроля за качеством химической продукции при сертификации (и других формах подтверждения соответствия химической продукции); научить студента принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения.

Дисциплина «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

*ПК-2.1; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3*

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                       | Объект или область знания                | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                        | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                                                              |                                          |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Подтверждение соответствия продукции, процессов производства, услуг требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров | Продукция, процессы производства, услуга | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств | ПК-2.1 Применяет нормативные документы при планировании и проведении процедур подтверждения соответствия, а также при анализе результатов проверок | <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н<br/>ОТФ<br/>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ<br/>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия<br/>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации<br/>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации<br/>ОТФ<br/>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ<br/>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия<br/>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н<br/>ОТФ<br/>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     | испытаний продукции, оказания услуг<br>(уровень квалификации – 5)<br>ТФ<br>В/06.5 Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Разработка новых и актуализация действующих стандартов и других нормативных документов по стандартизации, сертификации и управлению качеством | Стандарты и нормативные документы | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих | ПК-4.1 Участвует в процессе разработки стандартов, методических и нормативных материалов и технической документации                                 | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br>ОТФ<br>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса |
|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-4.2 Применяет установленные стандарты и нормы при выполнении проектных и практических работ, а также при контроле за соблюдением этих требований |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-4.3 Проводит мониторинг и контроль за соблюдением требований, проверки и аудиты с целью идентификации отклонений от стандартов, правил и норм    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  |  |                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|---------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | норм, правил и стандартов |  | <p>(уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н<br/>ОТФ<br/>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг<br/>(уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и</p> |
|--|--|---------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6) ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия (уровень квалификации – 6)</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |  |  |                                                                             |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | ТФ<br>В/03.6 Внедрение стандартов и<br>технических условий в<br>организации |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции;
- основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию;
- основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования
- законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

*Уметь:*

- принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения;
- пользоваться стандартами и другими нормативными документами по видам и классификации опасности;

*Владеть:*

- навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества;
- навыками применения и проверки соответствия применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины       |            |           |
|----------------------------------------------------|------------------------|------------|-----------|
|                                                    | ЗЕ                     | Акад. ч.   | Астр. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>3</b>               | <b>108</b> | <b>81</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>0,89</b>            | <b>32</b>  | <b>32</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>0,89</b>            | <b>32</b>  | <b>24</b> |
| Лекции                                             | 0,445                  | 16         | 12        |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,445                  | 16         | 12        |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,445                  | 16         | 12        |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,445                  | 16         | 12        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                     | <b>2,11</b>            | <b>76</b>  | <b>57</b> |
| Подготовка реферата                                | 0,67                   | 24         | 18        |
| Контактная самостоятельная работа                  | 1,44                   | 0,2        | 0,15      |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                        | 51,8       | 38,85     |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>Зачет с оценкой</b> |            |           |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                                                                      | Академ. часов |                               |           |                               |               |                               |                |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------|
|          |                                                                                                                                        | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг | Лекции    | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг | Сам.<br>работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Организационно-методические основы<br/>безопасного обращения химической продукции</b>                                     | <b>18</b>     | <b>6</b>                      | <b>3</b>  | <b>3</b>                      | <b>3</b>      | <b>3</b>                      | <b>12</b>      |
| 1.1      | Разнообразие химической продукции                                                                                                      | 18            | 6                             | 3         | 3                             | 3             | 3                             | 12             |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Законодательная и нормативная база<br/>технического регулирования безопасного обращения<br/>химической продукции</b>      | <b>64</b>     | <b>18</b>                     | <b>9</b>  | <b>9</b>                      | <b>9</b>      | <b>9</b>                      | <b>46</b>      |
| 2.1      | Международные и межгосударственные системы<br>безопасного обращения химической продукции                                               | 16            | 4                             | 2         | 2                             | 2             | 2                             | 12             |
| 2.2      | Стандартизация химической продукции                                                                                                    | 16            | 4                             | 2         | 2                             | 2             | 2                             | 12             |
| 2.3      | Паспорт безопасности химической продукции                                                                                              | 18            | 6                             | 3         | 3                             | 3             | 3                             | 12             |
| 2.4      | Подтверждение соответствия химической продукции<br>установленным требованиям                                                           | 14            | 4                             | 2         | 2                             | 2             | 2                             | 10             |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Техническое регулирование безопасного<br/>обращения химической продукции в Евразийском<br/>экономическом союзе (ЕАЭС)</b> | <b>26</b>     | <b>8</b>                      | <b>4</b>  | <b>4</b>                      | <b>4</b>      | <b>4</b>                      | <b>18</b>      |
| 3.1      | Техническое регулирование в ЕАЭС                                                                                                       | 13            | 4                             | 2         | 2                             | 2             | 2                             | 9              |
| 3.2      | Условия и порядок ввоза продукции                                                                                                      | 13            | 4                             | 2         | 2                             | 2             | 2                             | 9              |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                           | <b>108</b>    | <b>32</b>                     | <b>16</b> | <b>16</b>                     | <b>16</b>     | <b>16</b>                     | <b>76</b>      |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции**

#### **1.1. Разнообразие химической продукции**

Понятие «химическая продукция». Обеспечение химической безопасности. Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года. Указ Президента РФ от 11.03.2019 N 97 "Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу". Техническое регулирование в области обращения химической продукции.

### **Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции**

#### **2.1. Международные и межгосударственные системы безопасного обращения химической продукции**

Международно-правовые акты обеспечения химической безопасности. Рекомендации ООН ST/SG/AC.10/30 «Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС)». (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS). Европейский регламент REACH. Состояние системы безопасного обращения химической продукции в Российской Федерации. Регулирующее сотрудничество в области химической продукции.

#### **2.2. Стандартизация химической продукции**

Технический регламент о безопасности химической продукции. Стандартизация разнообразной химической продукции. Технические комитеты по стандартизации химической продукции.

#### **2.3. Паспорт безопасности химической продукции**

Идентификация химической продукции. Классификация опасности химической продукции. Паспорт безопасности. Предупредительная маркировка. Классификация опасных свойств химических веществ, входящих в состав химической продукции, и химической продукции в целом. Регистрация веществ, входящих в состав химической продукции. Разрешение на допуск в обращение химической продукции, содержащей запрещенные для обращения вещества.

#### **2.4. Подтверждение соответствия химической продукции установленным требованиям**

Оценка соответствия химической продукции. Система сертификации химической продукции. Особенности сертификации химической продукции. Порядок сертификации химической продукции. Описание и применение схем сертификации.

### **Раздел 3. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)**

#### **3.1. Техническое регулирование в ЕАЭС**

Технические регламенты и стандарты на химическую продукцию потребительского назначения (лакокрасочная продукция, бытовая химия, пестициды и др.).

#### **3.2. Условия и порядок ввоза продукции**

Условия и порядок ввоза продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС). Признание зарубежных сертификатов.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                             | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                        | Раздел<br>1                                        | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |             |             |
| 1                                                                                                                             | – организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции;                                                                                                                                                                        | +                                                  |             |             |
| 2                                                                                                                             | – основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию;                                                                                                                                           |                                                    | +           |             |
| 3                                                                                                                             | – основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования;                                                                                                                                                       |                                                    |             | +           |
| 4                                                                                                                             | – законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.                                                                               | +                                                  | +           | +           |
|                                                                                                                               | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |             |             |
| 6                                                                                                                             | – принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения; | +                                                  |             | +           |
| 7                                                                                                                             | – пользоваться стандартами и другими нормативными документами по видам и классификации опасности.                                                                                                                                                       |                                                    | +           |             |
|                                                                                                                               | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |             |             |
| 8                                                                                                                             | – навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества;                                                        | +                                                  | +           | +           |
| 9                                                                                                                             | – навыками применения и проверки соответствия применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.             |                                                    | +           | +           |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |             |             |
|                                                                                                                               | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b> |             |             |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 10 | ПК-2 Способен участвовать в проведении подтверждения соответствия продукции, технических средств, оборудования и материалов, технологических процессов, услуг, систем качества и инспекционного контроля производств                                                                            | ПК-2.1 Применяет нормативные документы при планировании и проведении процедур подтверждения соответствия, а также при анализе результатов проверок  | + | + | + |
| 11 | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | ПК-4.1 Участвует в процессе разработки стандартов, методических и нормативных материалов и технической документации                                 |   | + | + |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4.2 Применяет установленные стандарты и нормы при выполнении проектных и практических работ, а также при контроле за соблюдением этих требований |   |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4.3 Проводит мониторинг и контроль за соблюдением требований, проверки и аудиты с целью идентификации отклонений от стандартов, правил и норм    |   |   |   |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                    | Часы |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса                                                                                                                                  | 1    |
|       |                      | Обеспечения химической и биологической безопасности                                                                                                                                          | 1    |
|       |                      | Техническое регулирование в области обращения химической продукции                                                                                                                           | 1    |
| 2     | 2                    | Международные и межгосударственные системы безопасного обращения химической продукции                                                                                                        | 2    |
|       |                      | Технический регламент о безопасности химической продукции.                                                                                                                                   | 2    |
|       |                      | Стандарты по классификации опасности химической продукции                                                                                                                                    | 2    |
|       |                      | Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ. Паспорт безопасности РФ. Сравнение с зарубежными аналогами                                                       | 2    |
|       |                      | Документы, номенклатуры, участники подтверждения соответствия, порядок сертификации химической продукции                                                                                     | 2    |
| 3     | 3                    | Рассмотрение действующих и принятых технических регламентов РФ или ЕАЭС (или проектов технических регламентов) на химическую продукцию или продукцию, содержащую опасные химические вещества | 2    |
|       |                      | Условия и порядок ввоза химической продукции                                                                                                                                                 | 1    |

### 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- изучение и систематизация официальных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети "Интернет";
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку реферата по тематике дисциплины на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферативно-аналитическую работу (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Реферат по дисциплине выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Реферат по техническому регулированию конкретной продукции или средств индивидуальной защиты от химических факторов (выбор преподавателя) по нижеприведенным темам, например:

- Химические реактивы и особо чистые вещества;
- Лакокрасочная продукция;
- Продукция пиротехническая;
- Пестициды и агрохимикаты;
- Опасные отходы;
- Смазочные материалы и масла;
- Бензины, дизельное и судовое топливо;
- Непищевая спиртосодержащая продукция;
- Упаковка для бытовой химии;
- Нефтепродукты;
- Химическая продукция производственного или потребительского назначения.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы и реферативно-аналитическая работа (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы №1, №2 и реферативно-аналитическую работу (8 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

1. Какая продукция относится к «химической» продукции?
2. Какими свойствами химической продукции определяется ее опасность?
3. Назвать виды опасности химической продукции.
4. Каким показателем оценивается негативное (опасное) воздействие химической продукции на человека
5. Каким показателем оценивается негативное (опасное) воздействие химической продукции на окружающую среду
6. Какие определенные этапы, должна проходить химическая продукция для того, чтобы можно было гарантировать ее безопасное обращение:
7. Правила и формы оценки соответствия химической продукции должны определяться с учетом степени риска: Понятие о рисках (в соответствии с ФЗ №184 О техническом регулировании).
8. Учитывая особенности обеспечения безопасности ХП, какой набор форм оценки соответствия применяется?
9. Формы оценки соответствия, используемые: до поступления продукции на рынок.
10. Формы оценки соответствия, используемые: на стадии обращения продукции.
11. Какие правовые акты регулируют защиту прав потребителей?
12. Что такое срок службы?
13. Что такое срок годности?



14. Что такое гарантийный срок?
15. Назвать основные классификаторы продукции, обеспечивающие участников работ по процедуре подтверждения соответствия необходимыми сведениями о продукции
16. Какие документы обеспечивают участников работ по процедуре подтверждения соответствия информацией о нормативных документах, на основе которых осуществляется подтверждение соответствия?
17. Особенности сертификации химической продукции (доп. Документы и особенности процедуры)
18. Порядок сертификации химической продукции. В каких случаях назначаются и выполняются корректирующие мероприятия.
19. В соответствии с правилами сертификации химической продукции, по каким признакам проводится идентификация ХП при отборе проб и при проведении испытаний.
20. Назвать основные способы доказательств при сертификации.

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

1. Перечислите нормативную базу, регулирующую обращение химических веществ и химической продукции в РФ.
2. Перечислите межгосударственные стандарты в сфере безопасного обращения химической продукции.
3. Что включает процедура государственной регистрации веществ?
4. Перечислите принятые международно-правовые акты, которые приняты в результате международного сотрудничества в обеспечение безопасного обращения химических веществ и смесей.
5. На кого возложена обязанность по подготовке документов, необходимых для государственной регистрации химических и биологических веществ?
6. Что включает государственная регистрация веществ?
7. Назовите этапы классификации опасности химической продукции?
8. Критерии классификаций опасности сжатых, сжиженных и растворенных под давлением газов
9. Критерии классификации опасности окисляющей химической продукции
10. Критерии классификации опасности воспламеняющейся ХП
11. Критерии классификации опасности по острой токсичности ХП.
12. Критерии классификации опасности поражающего/раздражающего действия на кожу
13. Классификация опасности ХП, вызывающей серьезные повреждения/раздражения глаз
14. Критерии отнесения химических веществ к озоноразрушающим в РФ.
15. Что представляет собой рекомендованная ООН СГС (Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ)?
16. Какие элементы составляют основу СГС?
17. Перечислите области применения СГС.
18. Какие регламенты являются основными документами, регулирующими производство и обращение химических веществ и смесей в странах Европейского союза?
19. Перечислите основные цели регламента REACH (Registration, Evaluation, Authorisation, Restriction of Chemicals).
20. Из каких принятых основных международных договоров состоит нормативная база Евразийской экономической комиссии, призванных упростить движение товаров на территории государств - участниц?

**Раздел 3. Реферат по техническому регулированию конкретной продукции или средств индивидуальной защиты от химических факторов. Максимальная оценка –**

**20 баллов.**

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).**

Билет к зачету с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов

1. Какой установлен приоритет действий технических регламентов в отношении конкретного вида продукции на территории РФ положениями международных соглашений ЕАЭС?
2. В каких частях требования ТР ЕАЭС «О безопасности химической продукции» гармонизированы с международной системой СГС?
3. Назовите принятые в ЕАЭС технические регламенты, которые имеют отношения к отдельным видам химической продукции.
4. Какой документ является основным, удостоверяющим безопасность потенциально-опасной продукции санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям?
5. Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории ЕАЭС, состоит из трех разделов. Расскажите про состав I-ого раздела.
6. Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории ЕАЭС, состоит из трех разделов. Расскажите про состав II-ого раздела.
7. Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории ЕАЭС, состоит из трех разделов. Расскажите про состав III-ого раздела.
8. Запреты или ограничения на ввоз или вывоз товаров Сторонами ЕАЭС в торговле с третьими странами.
9. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасного обращения отдельных видов химической продукции. Пестициды и агрохимикаты.
10. Классификация пестицидов по стойкости во внешней среде.
11. Классификация пестицидов по степени опасности для подземных вод.
12. Классификация пестицидов и их характеристика по степени опасности для теплокровных животных.
13. Классификация опасности пестицидов (ВОЗ)
14. Основное предназначение классификаций экологической опасности пестицидов?
15. Какими ФЗ обеспечивается безопасное обращение пестицидов и агрохимикатов на территории РФ?
16. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасного обращения отдельных видов химической продукции. Лакокрасочные материалы
17. Что понимается под ЛКМ, согласно ГОСТ 28246?
18. На какие три группы подразделяют ЛКМ?
19. Приведите пример обозначения ЛКМ, согласно ГОСТ 9825?
20. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасного обращения отдельных видов химической продукции.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>«Утверждаю»</b><br><b>Зав. каф. ИМиЗК</b><br>(Должность, наименование кафедры)<br><br><u>Т.А. Ваграмян</u><br>(Подпись) (И. О. Фамилия)<br><br>«__» _____ 20__ г. | <b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                      | <b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                      | <b>Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии</b>                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                      | <b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b><br><b>Профиль – «Стандартизация и сертификация»</b><br><b>Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции</b> |
| <b>Билет № 1</b>                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |
| 1. Техническое регулирование производства и обращения пестицидов, агрохимикатов и удобрений                                                                          |                                                                                                                                                                                          |
| 2. В каких частях требования ТР ЕАЭС «О безопасности химической продукции» гармонизированы с международной системой СГС?                                             |                                                                                                                                                                                          |

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 9.1. Рекомендуемая литература

##### А. Основная литература

1. Пухаренко Ю. В., Норин В. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 424 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/427796>
2. Приймак Е. В., Разина И. С. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции, химических веществ и смесей: монография – Казань: КНИТУ, Лань, 2016. – 104 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102103>
3. Смирнова Г. Е. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 128с.

##### Б. Дополнительная литература

1. Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П. [и др.] Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 356 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/461120>
2. Белобрагин В. Я., Зажигалкин А. В., Зворыкина Т. П. Техническое регулирование на рубеже индустрии 4.0: монография. – Москва: Научный консультант, 2019. – 100 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/220040>
3. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности // URL – <https://docs.cntd.ru/document/5200233>
4. ГОСТ 12.1.044-2018 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200160696>

5. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200003608>
6. ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200006710>
7. ГОСТ 19433-88 Грузы опасные. Классификация и маркировка // URL – <https://docs.cntd.ru/document/901714253>
8. ГОСТ 32419-2022 Классификация опасности химической продукции. Общие требования // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200189295>
9. ГОСТ 32423-2013. Межгосударственный стандарт. Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200108173>
10. ГОСТ 32424-2013. Межгосударственный стандарт. Классификация опасности химической продукции по воздействию на окружающую среду. Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200107880>
11. ГОСТ 32421-2013. Межгосударственный стандарт. Классификация химической продукции, опасность которой обусловлена физико-химическими свойствами. Методы испытаний взрывчатой химической продукции и др. стандарты на методы испытаний химической продукции. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200108172>
12. ГОСТ 32425-2013 Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на окружающую среду // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200107881>
13. ГОСТ 30333-2022. Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200189294>
14. ГОСТ 31340-2022 Предупредительная маркировка химической продукции. Общие требования // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200192188>
15. ФЗ № 184 от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании». // URL – <http://docs.cntd.ru/document/901836556>
16. ФЗ от 29.06. 2015 г. № 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации". // URL – <http://docs.cntd.ru/document/420284277>
17. ФЗ РФ от 10.01. 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». // URL – <http://docs.cntd.ru/document/901808297>
18. ТР ЕАЭС 041/2017 Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности химической продукции". // URL – <http://docs.cntd.ru/document/456065181>
19. ТР ТС 006/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пиротехнических изделий" // URL – <https://docs.cntd.ru/document/902299524>
20. ТР ТС 009/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности парфюмерно-косметической продукции" // URL – <https://docs.cntd.ru/document/902303206>
21. ТР ТС 013/2011 Технический регламент Таможенного союза "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту" // URL – <https://docs.cntd.ru/document/902307833>
22. ТР ТС 028/2012 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе" // URL – <https://docs.cntd.ru/document/902359424>
23. ТР ТС 030/2012 Технический регламент Таможенного союза "О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям" // URL – <https://docs.cntd.ru/document/902359438>
24. ТР ЕАЭС 036/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза "Требования к сжиженным углеводородным газам для использования их в качестве топлива" // URL – <https://docs.cntd.ru/document/420382841>

25. ТР ЕАЭС 037/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза "Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электротехники и радиоэлектроники" // URL – <https://docs.cntd.ru/document/420387089>

26. Р 50.1.102-2014 Составление и оформление паспорта безопасности химической продукции // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200122856>

27. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" // URL – <https://docs.cntd.ru/document/573500115>

28. СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда" // URL – <https://docs.cntd.ru/document/573230583>

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Научно-технические журналы:

– Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

– <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/>

– <https://eec.eaeunion.org>

– <https://echa.europa.eu>

– <https://rpohv.ru/>

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия**

Комплекты раздаточного материала на бумажном носителе к разделам лекционного курса.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки               | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                                                           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                                                                        | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формы и методы контроля и оценки                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции                            | <i>Знает:</i><br>– организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции;<br>– законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.<br><i>Умеет:</i><br>– принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения.<br><i>Владеет:</i><br>– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.                                                                                                                       | Оценка за контрольную работу № 1<br><br>Оценка за зачет с оценкой |
| <b>Раздел 2.</b><br>Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции | <i>Знает:</i><br>– основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию;<br>– законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.<br><i>Умеет:</i><br>– пользоваться стандартами и другими нормативными документами по видам и классификации опасности.<br><i>Владеет:</i><br>– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества;<br>– навыками применения и проверки соответствия применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции. | Оценка за контрольную работу № 2<br><br>Оценка за зачет с оценкой |
| <b>Раздел 3.</b><br>Техническое регулирование                                                                                | <i>Знает:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценка за реферат                                                 |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <p>безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)</p> | <p>– основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования;</p> <p>– законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества;</p> <p>– навыками применения и проверки соответствия применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.</p> | <p>Оценка за зачет с оценкой</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

### 13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Техническое регулирование в области безопасного обращения химической**  
**продукции»**  
**основной образовательной программы**  
 27.03.01 «Стандартизация и метрологи»  
 профиль «Стандартизация и сертификация»  
 Форма обучения: очная

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                                   |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Техническое регулирование и стандартизация»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена к.т.н., доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии С.Г. Комаровой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
инновационных материалов и защиты от коррозии

---

«» г., протокол № .

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **инновационных материалов и защиты от коррозии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного 4 семестра.

Дисциплина **«Техническое регулирование и стандартизация»** относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области правоведения, метрологии.

**Цель дисциплины** – получение бакалавром знаний в области стандартизации как основного вида деятельности по техническому регулированию.

**Задачи дисциплины** - расширение знаний в области технического регулирования как инструмента инноваций,

- ознакомление с видами и средствами технического регулирования,
- изучение нормативной и законодательной базы стандартизации,
- ознакомление с теоретическими положениями и практикой технического регулирования в законодательно регулируемой и законодательно нерегулируемой сфере,
- изучение требований технических регламентов и других нормативных документов,

Дисциплина **«Техническое регулирование и стандартизация»** преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

*ОПК-3.1, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-8.2*

| Наименование категории (группы) ОПК        | Код и наименование ОПК                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Совершенствование в профессиональной сфере | ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для | ОПК-3.1 Использует фундаментальные знания в области стандартизации для совершенствования в профессиональной деятельности<br>ОПК-3.3 Использует знания в области подтверждения соответствия для совершенствования в профессиональной деятельности |

|                                               |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | совершенствования в профессиональной деятельности                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Оценка эффективности результатов деятельности | ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения                                               | ОПК-4.1 Демонстрирует знание методов оценки эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения и применяет их в профессиональной деятельности<br>ОПК-4.2 Осуществляет оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения ;               |
| Принятие решений                              | ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа           | ОПК-6.1 Определяет применимость методов системного и функционального анализа к принятию решения в области стандартизации и метрологического обеспечения;<br>ОПК-6.2 Участвует в принятии научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа |
| Разработка технической документации           | ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества | ОПК-8.2 Разрабатывает техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества                                                                                                                                                              |

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации;
- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в стандартах;
- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.

*Уметь:*

- планировать работы по стандартизации;
- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики;
- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.

*Владеть:*

- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и нормативно-правовой документации в области технического регулирования;
- навыками оформления работ по стандартизации
- навыками разработки нормативных документов, соответствующих уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятиях

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                           | Объем дисциплины |             |             |
|----------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
|                                              | ЗЕ               | Акад.<br>ч. | Астр.<br>ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                | 5                | 180         | 135         |
| Контактная работа – аудиторные занятия:      | 1,33             | 48          | 36          |
| в том числе в форме практической подготовки  | 1,33             | 48          | 36          |
| Лекции                                       | 0,44             | 16          | 12          |
| в том числе в форме практической подготовки  | 0,44             | 16          | 12          |
| Практические занятия (ПЗ)                    | 0,89             | 32          | 24          |
| в том числе в форме практической подготовки  | 0,89             | 32          | 24          |
| Самостоятельная работа:                      | 1,67             | 96          | 72          |
| Контактная самостоятельная работа            | 1,67             | -           | -           |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины |                  | 60          | 45          |
| Виды контроля:                               |                  |             |             |
| Экзамен                                      | 1                | 36          | 27          |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 1                | 0,3         | 0,2         |
| Подготовка к экзамену                        |                  | 35,7        | 26,8        |
| Вид итогового контроля:                      | Экзамен          |             |             |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                       | Всего     | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг.<br>(при<br>наличии) | Лекции     | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг.<br>(при<br>наличии) | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр. подг.<br>(при<br>наличии) | Сам.<br>работа |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|----------------|
| 1.       | <b>Раздел 1. Роль и место<br/>технического регулирования в<br/>рыночной экономике. Основы<br/>механизма технического<br/>регулирования</b>                                                                                                                              | <b>48</b> | <b>16</b>                                          | <b>5.5</b> | <b>5.5</b>                                         | <b>11</b>     | <b>11</b>                                          | <b>32</b>      |
| 1.1      | Основные задачи и принципы<br>технического регулирования.<br>Регулирование рынка товаров.<br>Основы механизма технического<br>регулирования. Принципы и модели<br>технического регулирования.<br>Зарубежный и отечественный опыт<br>развития технического регулирования | 12        | 6                                                  | 2.5        | 2                                                  | 4             | 4                                                  | 8              |
| 1.2      | Законы «О техническом<br>регулировании», «О защите прав<br>потребителей», «О стандартизации в<br>РФ»                                                                                                                                                                    | 12        | 6                                                  | 1          | 2                                                  | 4             | 4                                                  | 8              |
| 1.3      | Формы и методы регулирования<br>рынка товаров                                                                                                                                                                                                                           | 12        | 3                                                  | 1          | 1                                                  | 2             | 2                                                  | 8              |

|     |                                                                                                                                                                                    |            |           |           |           |           |           |           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1.4 | Технические регламенты и установление обязательных требований. Место стандартизации в современной экономике, стандартизация в РФ. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов | 12         | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 8         |
| 2.  | <b>Раздел 2. Практика технического регулирования</b>                                                                                                                               | 48         | 15        | 5         | 5         | 10        | 10        | 32        |
| 2.1 | Зарубежный опыт технического регулирования<br>Директивы Нового и Глобального подходов                                                                                              | 24         | 6         | 2         | 2         | 4         | 4         | 16        |
| 2.2 | Модульный принцип оценки соответствия в ЕС                                                                                                                                         | 24         | 9         | 3         | 3         | 6         | 6         | 16        |
| 3.  | <b>Раздел 3. Перспективы развития технического регулирования и стандартизации</b>                                                                                                  | 48         | 15        | 5         | 5         | 10        | 10        | 32        |
| 3.1 | Развитие технического регулирования. Развитие технического регулирования в РФ и на территории Таможенного союза.                                                                   | 16         | 9         | 3         | 3         | 6         | 6         | 16        |
| 3.2 | Технические регламенты<br>Установление обязательных требований в законодательно регулируемой сфере.                                                                                | 16         | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 8         |
| 3.3 | «Дорожная карта» развития стандартизации до 2030 г.                                                                                                                                | 16         | 3         | 1         | 1         | 2         | 2         | 8         |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                       | <b>144</b> | <b>48</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>96</b> |
|     | <b>Экзамен</b>                                                                                                                                                                     | <b>36</b>  |           |           |           |           |           |           |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                       | <b>180</b> |           |           |           |           |           |           |



#### **4.2 Содержание разделов дисциплины**

##### **Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике. Основы механизма технического регулирования**

- 1.1 Основные задачи и принципы технического регулирования. Регулирование рынка товаров. Основы механизма технического регулирования. Принципы и модели технического регулирования. Зарубежный и отечественный опыт развития технического регулирования
- 1.2 Законы «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей», «О стандартизации в РФ»
- 1.3 Формы и методы регулирования рынка товаров
- 1.4 Технические регламенты и установление обязательных требований. Место стандартизации в современной экономике, стандартизация в РФ. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

##### **Раздел 2. Практика технического регулирования**

- 2.1. Зарубежный опыт технического регулирования  
Директивы Нового и Глобального подходов.
- 2.2. Модульный принцип оценки соответствия в ЕС. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

##### **Раздел 3 Перспективы развития технического регулирования и стандартизации**

- 3.1. Развитие технического регулирования  
Развитие технического регулирования в РФ и на территории Таможенного союза.
- 3.2. Технические регламенты  
Установление обязательных требований в законодательно регулируемой сфере.
- 3.3. «Дорожная карта» развития стандартизации до 2030 г.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Раздел<br>1                                         | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |             |             |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации;</li> <li>- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в стандартах;</li> <li>- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.</li> </ul>                                                                                   | +                                                   | +           | +           |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |             |             |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать работы по стандартизации;</li> <li>- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики;</li> <li>- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.</li> </ul> | +                                                   | +           | +           |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |             |             |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и нормативно-правовой документации в области технического регулирования;</li> <li>- навыками оформления работ по стандартизации</li> <li>- навыками разработки нормативных документов, соответствующих уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятиях</li> </ul>                                       | +                                                   | +           | +           |
|   | <b>Код и наименование ОПК</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b> |             |             |

|   |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 4 | ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности | ОПК-3.1 Использует фундаментальные знания в области стандартизации для совершенствования в профессиональной деятельности<br>ОПК-3.3 Использует знания в области подтверждения соответствия для совершенствования в профессиональной деятельности                                                                      | + | + | + |
| 5 | ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения                                  | ОПК-4.1 Демонстрирует знание методов оценки эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения и применяет их в профессиональной деятельности<br>ОПК-4.2 Осуществляет оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения ; | + | + | + |

|   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 6 | ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа           | ОПК-6.1 Определяет применимость методов системного и функционального анализа к принятию решения в области стандартизации и метрологического обеспечения;<br>ОПК-6.2 Участвует в принятии научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа | + | + | + |
|   | ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества | ОПК-8.2 Разрабатывает техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества                                                                                                                                                              | + | + | + |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

| № п/п                                                                        | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                        | Часы |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике</b> |                      |                                                                                                                                                                                                                  |      |
| 1                                                                            | 1.1                  | Закон РФ «О техническом регулировании»                                                                                                                                                                           | 5    |
| 2                                                                            | 1.2                  | Закон РФ «О защите прав потребителей». Составить вопросы к разделам закона.                                                                                                                                      | 5    |
| <b>Раздел 2</b>                                                              |                      | <b>Практика технического регулирования</b>                                                                                                                                                                       |      |
| 3                                                                            | 2.1                  | Закон РФ «О стандартизации в РФ». Нормативные документы, действующие на территории РФ. Составить проект ТУ на новый вид продукта.                                                                                | 10   |
| <b>Раздел 3</b>                                                              |                      | <b>Перспективы развития технического регулирования</b>                                                                                                                                                           |      |
| 4                                                                            | 3.1                  | Технические регламенты – правовая основа стандартизации. Нормативные документы, действующие в РФ. Технические условия - вид СТО. Составить проект стандарта организации СТО или проект ТУ на новый вид продукта. | 12   |

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума по дисциплине «Техническое регулирование и стандартизация» не планируется.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** (4 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка \_30\_ баллов), реферата - 30 и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка \_40\_ баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы (30 баллов)**

*Перечень примерных тем*

- 1-Российская система стандартизации РНСС
- 2-Нормативные документы, действующие на территории РФ
- 3-Закон «О техническом регулировании»
- 4-Закон «О стандартизации в Российской Федерации»
- 5-Закон «О защите прав потребителей»
- 6-Технический регламент как нормативно-правовой документ
- 7-Международные организации по стандартизации
- 8-Национальная стандартизация зарубежных стран
- 9-Общие требования стандарта ИСО 9001:2015 к СМК
- 10-Международные стандарты серий ИСО 9000, ИСО 10000, ИСО 14000, ИСО 17000, ИСО 22000, ИСО 31000
- 11-Порядок разработки ГОСТ, СТО, ТУ
- 12-Закон «Об обеспечении единства измерений»
- 13-Международная стандартизация
- 14-Национальная стандартизация зарубежных стран
- 15-Комплексные системы стандартов

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3\_ контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы \_30\_ и \_ (\_4 семестр) составляет \_10\_ баллов за каждую.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит \_2\_ вопроса, по 5\_ баллов за вопрос.**

#### **Вопрос 1.1.**

1. Классификация и обозначение государственных стандартов.
2. Нормативная документация в РФ и ИСО, определяющие качество продукции
3. Государственные органы и службы стандартизации.
4. Правовые основы стандартизации.
5. Закон «О стандартизации в РФ».
6. Закон «О техническом регулировании».
7. Структура технического регламента. Рекомендации по составлению
8. Методы стандартизации.

#### **Вопрос 1.2.**

1. Проект ТУ. Порядок разработки
2. Нормативная документация в РФ
3. Технические комитеты по стандартизации, назначение и функции
4. Проект СТО на производство продукции и оказание услуг в РФ
5. Технический регламент-правовой документ по стандартизации
6. Порядок разработки национальных стандартов в РФ

7. Параметрическая стандартизация и другие методы стандартизации в РФ
8. Межотраслевая комплексная стандартизация

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит \_2 вопроса, по 5\_ баллов за вопрос.**

**Вопрос 2.1.**

1. Технические условия - вид стандарта организации.
2. Закон «О стандартизации в РФ»
3. Комплексные системы стандартов (ГОСТ 1, 2, 3, и т.д.)
4. Классификация и кодирование, как методы стандартизации.
5. Закон «О защите прав потребителей».
6. Общероссийские классификаторы в РФ.
7. Национальная система стандартизации России (РНСС).
8. Международная стандартизация.

**Вопрос 2.2.**

1. Порядок разработки национальных стандартов в РФ.
2. ТУ – вид стандарта организации.
3. Межотраслевой комплекс стандартов по защите от коррозии и старения (ГОСТ 9. )
4. Закон «Об обеспечении единства измерений»
5. Объекты и субъекты метрологии
6. Виды измерений
7. Методы измерений
8. Предварительный стандарт. Порядок разработки и применения

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит \_2 вопроса, по \_5 баллов за вопрос.**

**Вопрос 3.1.**

1. Порядок разработки национальных стандартов в РФ.
2. Международные стандарты серий 9000,14000.
3. ФЗ № 162 «О стандартизации в Российской Федерации».
4. Правовое регулирование отношений в сфере стандартизации
5. Соглашение по техническим барьерам в торговле (ВТО).
6. Государственный контроль и надзор, как иная форма подтверждения соответствия.
7. Органы и службы стандартизации в РФ.
8. Цели, принципы и функции стандартизации.

**Вопрос 3.2.**

1. Предварительные стандарты.
2. Виды нормативных документов по ФЗ «О стандартизации в РФ».
3. Закон «О защите прав потребителей».
4. Общероссийские классификаторы продукции.
5. Национальная система стандартизации России РНСС.
6. Международная стандартизация.
7. Порядок разработки национальных стандартов.
8. ТУ – вид стандарта организации.

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (\_4 семестр – вид**

**экзамен,**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3\_и  
содержит \_2\_ вопроса.  
1 вопрос – \_20\_ баллов, вопрос 2 – \_20\_ баллов.

### 8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

1. В соответствии с законом «О защите прав потребителей» назовите сроки обмена товаров, купленных с недостатками.
2. ФЗ № 184 «О техническом регулировании».
3. ТУ как нормативный документ, вид СТО.
4. Технический регламент- правовой документ по стандартизации
5. Порядок разработки ТУ и СТО в РФ
6. Порядок разработки национальных стандартов.
7. Международные стандарты серии 14000.
8. ФЗ № 162 «О стандартизации в Российской Федерации».
- 9 Правовое регулирование отношений в сфере стандартизации
- 10 Соглашение по техническим барьерам в торговле (ВТО).
- 11 Государственный контроль и надзор, как форма технического регулирования.
- 12 Органы и службы стандартизации в РФ.
- 13 Цели, принципы и функции стандартизации.
- 14 Стандарты организации в РФ, РБ
- 15 Предварительные стандарты в РФ. Порядок разработки и назначение

### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (\_4 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Техническое регулирование и стандартизация*» проводится в 4\_ семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3\_ и \_ рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2\_ вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

|                                                                                                                                                                           |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Утверждаю</i></p> <p>_____<br/>(Должность, наименование кафедры)</p> <p>___Т.А. Ваграмян___</p> <p>_____<br/>(Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__г.</p> | <b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>                         |
|                                                                                                                                                                           | <b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b> |
|                                                                                                                                                                           | <b>Инновационных материалов и защиты от коррозии</b>                       |
|                                                                                                                                                                           | <b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b>                                |
|                                                                                                                                                                           | <b>Профиль – «Стандартизация и сертификация»</b>                           |
| <b>Техническое регулирование и стандартизация</b>                                                                                                                         |                                                                            |
| <b>Билет № _</b>                                                                                                                                                          |                                                                            |
| Вопрос 1 Основные понятия и определения в области технического регулирования. ФЗ№184 «О техническом регулировании»                                                        |                                                                            |
| Вопрос 2 Международные организации по стандартизации                                                                                                                      |                                                                            |



## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. – 13-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 362 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/426015>
2. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для академического бакалавриата. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 481 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/425400>
3. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: учебник для академического бакалавриата. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 132 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. –

#### Б. Дополнительная литература

1. Горбашко Е. А. Управление качеством: учебник для академического бакалавриата / Е. А. Горбашко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 352 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/412577>
2. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 325 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/421402>
3. Смирнова Г.Е. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 128с.
4. Смирнова Г. Е. Сертификация химической продукции: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 123 с.
5. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ // URL: <http://docs.cntd.ru/document/901836556>
6. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 N 162-ФЗ// URL: <http://docs.cntd.ru/document/420284277>
7. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 «О защите прав потребителей» // URL: <http://docs.cntd.ru/document/9005388>

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
- Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет (при необходимости):

- [https://www.elibrary.ru/pass\\_update.asp](https://www.elibrary.ru/pass_update.asp)

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – \_8\_, (общее число слайдов – \_80\_);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – \_\_15\_\_);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – \_15\_).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Техническое регулирование и стандартизация»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран. Специализированное оборудование для проведения лабораторных работ.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплект презентаций к лекционным курсам; наборы образцов различных материалов и покрытий.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, локальная сеть с выходом в интернет. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: информационно-методические материалы, учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной дисциплины; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине. электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

#### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтер, проектор, экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки               | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                                                           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                                                                                | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br><b>Роль и место технического регулирования в рыночной экономике. Основы механизма технического регулирования</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации;</li> <li>- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в стандартах;</li> <li>- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать работы по стандартизации;</li> <li>- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики;</li> <li>- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и нормативно-правовой документации в области технического регулирования;</li> <li>- навыками оформления работ по стандартизации</li> <li>- навыками разработки нормативных документов, соответствующих уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятиях</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №1 (_4 семестр)</p> <p>Оценка за <b>экзамен</b> (_4 семестр)</p> |
| <b>Раздел 2.</b><br><b>Практика технического</b>                                                                                     | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Оценка за</p>                                                                                 |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>регулирования</b></p> | <p>правовые акты, методические материалы по стандартизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в стандартах;</li> <li>- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать работы по стандартизации;</li> <li>- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики;</li> <li>- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и нормативно-правовой документации в области технического регулирования;</li> <li>- навыками оформления работ по стандартизации</li> <li>- навыками разработки нормативных документов, соответствующих уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятиях</li> </ul> | <p>контрольную работу №2 (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (_4 семестр)</p> |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 3.</b><br/><b>Перспективы развития</b><br/><b>технического</b><br/><b>регулирования</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации;</li> <li>- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям в стандартах;</li> <li>- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать работы по стандартизации;</li> <li>- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики;</li> <li>- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и нормативно-правовой документации в области технического регулирования;</li> <li>- навыками оформления работ по стандартизации</li> <li>- навыками разработки нормативных документов, соответствующих уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятиях</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №3 (_4 семестр)<br/>Оценка за реферат (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (_4 семестр)</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Техническое регулирование и стандартизация»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 «Стандартизация и метрология»**  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**

Форма обучения: очная

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения                                | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                | Изменения в части обновления договоров<br>электронных ресурсов | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                                                | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                                                | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                                                | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                                                | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И.  
Менделеева»**

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технология разработки стандартов и нормативной документации»**

**Направление подготовки**

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль**

**«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии,  
разработчик: старший преподаватель Р.В. Графушин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и  
защиты от коррозии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Технология разработки стандартов и нормативной документации» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: метрологии, технического регулирования и стандартизации.

**Цель дисциплины** – формирование системного представления об организации и технологии проведения работ по разработке технических регламентов, стандартов и другой нормативной документации.

**Задачи дисциплины** – изучение порядка и правил разработки стандартов и нормативной документации; получение навыков их использования в практической деятельности.

Дисциплина «Технология разработки стандартов и нормативной документации» преподаётся в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                          | Объект или область знания         | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                         | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Разработка новых и актуализация действующих стандартов и других нормативных документов по стандартизации, сертификации и управлению качеством | Стандарты и нормативные документы | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | ПК-4.1 Участвует в процессе разработки стандартов, методических материалов и технической документации                                               | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br>ОТФ<br>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br>ТФ |
|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4.2 Применяет установленные стандарты и нормы при выполнении проектных и практических работ, а также при контроле за соблюдением этих требований |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4.3 Проводит мониторинг и контроль за соблюдением требований, проверки и аудиты с целью идентификации отклонений от стандартов, правил и норм    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p> <p>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p> <p>Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг</p> <p>(уровень квалификации – 5)</p> <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>документации в области обеспечения единства измерений ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6) ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден Приказом Минтруда России от 16.09.2022 N 575н</p> <p>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия (уровень квалификации – 6) ТФ</p> <p>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации</p> |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним;
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;
- порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.

*Уметь:*

- определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;
- разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.

*Владеть:*

- навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования;
- навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов: построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов;
- навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации;
- навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины       |            |           |
|----------------------------------------------------|------------------------|------------|-----------|
|                                                    | ЗЕ                     | Акад. ч.   | Астр. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>3</b>               | <b>108</b> | <b>81</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,33</b>            | <b>48</b>  | <b>36</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>1,33</b>            | <b>48</b>  | <b>36</b> |
| Лекции                                             | 0,44                   | 16         | 12        |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,44                   | 16         | 12        |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,89                   | 32         | 24        |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,89                   | 32         | 24        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>1,67</b>            | <b>60</b>  | <b>42</b> |
| Контактная самостоятельная работа                  | 1,67                   | 0,2        | 0,15      |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                        | 59,8       | 41,85     |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>Зачет с оценкой</b> |            |           |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                       | Академ. часов |                                   |           |                                   |               |                                   |                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------|----------------|
|          |                                                                         | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Лекции    | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Организация работ по стандартизации</b>                    | <b>28</b>     | <b>14</b>                         | <b>4</b>  | <b>4</b>                          | <b>10</b>     | <b>10</b>                         | <b>14</b>      |
| 1.1      | Техническое регулирование и вопросы стандартизации                      | 10            | 4                                 | 2         | 2                                 | 2             | 2                                 | 6              |
| 1.2      | Документы в области стандартизации                                      | 18            | 10                                | 2         | 2                                 | 8             | 8                                 | 8              |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Разработка технического регламента</b>                     | <b>28</b>     | <b>12</b>                         | <b>4</b>  | <b>4</b>                          | <b>8</b>      | <b>8</b>                          | <b>16</b>      |
| 2.1      | Технология создания технического регламента                             | 10            | 4                                 | 2         | 2                                 | 2             | 2                                 | 6              |
| 2.2      | Основные структурные элементы технических регламентов                   | 18            | 8                                 | 2         | 2                                 | 6             | 6                                 | 10             |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Разработка национального стандарта</b>                     | <b>20</b>     | <b>10</b>                         | <b>4</b>  | <b>4</b>                          | <b>6</b>      | <b>6</b>                          | <b>10</b>      |
| 3.1      | Процедуры разработки стандарта                                          | 20            | 10                                | 4         | 4                                 | 6             | 6                                 | 10             |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий</b> | <b>32</b>     | <b>12</b>                         | <b>4</b>  | <b>4</b>                          | <b>8</b>      | <b>8</b>                          | <b>20</b>      |
| 4.1      | Общие положения о стандартах организации                                | 16            | 6                                 | 2         | 2                                 | 4             | 4                                 | 10             |
| 4.2      | Общие положения о технических условиях                                  | 16            | 6                                 | 2         | 2                                 | 4             | 4                                 | 10             |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                            | <b>108</b>    | <b>48</b>                         | <b>16</b> | <b>16</b>                         | <b>32</b>     | <b>32</b>                         | <b>60</b>      |



## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Организация работ по стандартизации**

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины.

#### **1.1. Техническое регулирование и вопросы стандартизации**

Общие положения в области технического регулирования. Цели и задачи Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) и Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Концепции и программы комплексной стандартизации, программы работ международных организаций по стандартизации. Концепция развития национальной системы стандартизации, Федеральных законов: «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ и «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ.

#### **1.2. Документы в области стандартизации**

Организация работ по стандартизации. Характеристика основополагающих стандартов национальной системы стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации. Основные документы в деятельности промышленного предприятия. Принципы разработки нормативных документов.

### **Раздел 2. Разработка технического регламента**

#### **2.1. Технология создания технического регламента**

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене технического регламента. Порядок разработки технического регламента.

#### **2.2. Основные структурные элементы технических регламентов**

Форма изложения. Требования, включаемые и не включаемые в технический регламент. Способы формирования требований к объектам технического регулирования. Требования к производственным процессам. Систематизация работы с нормативными актами с учетом технологической наследственности. Ссылки на стандарты в техническом регламенте. Выбор форм и схем подтверждения соответствия продукции при разработке технических регламентов.

### **Раздел 3. Разработка национального стандарта**

#### **3.1. Процедуры разработки стандарта**

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене национального стандарта. Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты. Гармонизация национальных стандартов с международными требованиями.

Организация разработки стандарта, составление технического задания, разработка проекта стандарта, экспертиза проектов стандарта, принятие, регистрация, издание, обновление и отмена стандарта. Структура национального стандарта.

### **Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий**

#### **4.1. Общие положения о стандартах организации**

Система стандартов организации. Структура и правила разработки стандартов организаций (СТО).

#### **4.2. Общие положения о технических условиях**

Построение и изложение технических условий (ТУ). Согласование и утверждение ТУ.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                             | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                      | Раздел<br>1                                        | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                               | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                         |                                                    |             |             |             |
| 1                                                                                                                             | принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним                                                                          | +                                                  |             |             |             |
| 2                                                                                                                             | законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качества                                                                 | +                                                  |             |             |             |
| 3                                                                                                                             | порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня                                                                                                                              |                                                    | +           | +           | +           |
|                                                                                                                               | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                         |                                                    |             |             |             |
| 4                                                                                                                             | определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов                                                                                                  | +                                                  |             |             |             |
| 5                                                                                                                             | применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов                                                                                                  | +                                                  |             | +           | +           |
| 6                                                                                                                             | разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы                                                                                                                                |                                                    | +           | +           | +           |
|                                                                                                                               | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                       |                                                    |             |             |             |
| 7                                                                                                                             | навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования                                       | +                                                  | +           | +           | +           |
| 8                                                                                                                             | навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов: построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов |                                                    | +           | +           | +           |
| 9                                                                                                                             | навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации                                                                                                                                    |                                                    |             | +           | +           |
| 10                                                                                                                            | навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов                                                                                         |                                                    |             | +           | +           |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                                                                                                       |                                                    |             |             |             |
|                                                                                                                               | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                                                                                          | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b> |             |             |             |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |   |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 11 | ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | ПК-4.1 Участвует в процессе разработки стандартов, методических и нормативных материалов и технической документации                                 | + | + | + | + |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4.2 Применяет установленные стандарты и нормы при выполнении проектных и практических работ, а также при контроле за соблюдением этих требований | + | + | + | + |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4.3 Проводит мониторинг и контроль за соблюдением требований, проверки и аудиты с целью идентификации отклонений от стандартов, правил и норм    | + | + | + | + |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Документы в области технического регулирования и стандартизации. Виды стандартов. Изучение государственных классификаторов. Обзор информационных указателей стандартов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2    |
| 2     | 1                    | Организация проведения работ по стандартизации. Порядок планирования работ по стандартизации. Определение целесообразности проведения работ по стандартизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4    |
| 3     | 1                    | Использование методов прогнозирования и оптимизации, унификации и агрегатирования, систем предпочтительных чисел при разработке стандартов. Применение систем предпочтительных чисел при разработке стандартов. Расчет параметрических и конструктивно-унифицированных рядов изделий.                                                                                                                                                                                                                               | 4    |
| 4     | 2                    | Способы формирования требований к объектам технического регулирования. Систематизация работы с нормативными актами, используемыми при разработке технических регламентов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2    |
| 5     | 2                    | Порядок разработки (все способы принятия) технических регламентов. Составление блок-схемы процедуры разработки технических регламентов. Порядок разработки, принятия, внесения изменений и отмены технического регламента Евразийского экономического союза (ТР Технология изложения и оформления нормативных документов. Структура построения и требования к содержанию и изложению текста технического регламента ЕАЭС) (Таможенного союза – ТР ТС). Этапы разработки ТР ЕАЭС и основные ответственные участники. | 2    |
| 6     | 2                    | Технология изложения и оформления нормативных документов. Структура построения и требования к содержанию и изложению текста технического регламента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4    |
| 7     | 3                    | Технология разработки национальных стандартов. Блок-схема порядка разработки национального стандарта. Структура построения и элементы структуры национального стандарта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6    |
| 8     | 4                    | Разработка стандарта организации на примере единичного процесса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4    |
| 9     | 4                    | Сравнительный анализ структуры и содержания Технических условий на соответствие требованиям ЕСКД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4    |

### 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению практических работ по разделам дисциплины;
- изучение и систематизацию официальных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети "Интернет"
- проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение 5-и контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитической работы не предусмотрено.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено пять контрольных работ. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет по 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 3, 4, 5 составляет 10 баллов.

### Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Документы в области стандартизации и их характеристика. Уровень и вид стандарта. Расчет параметрических и конструктивно-унифицированных рядов изделий.

1. Дайте определение унификации. Показатели унификации  
Определить уровень стандартизации и унификации системы управления блока дозатора.

| № варианта | Общее число типоразмеров, $n$ | Число оригинальных типоразмеров, $n_0$ | Общее число деталей, $N$ | Число оригинальных деталей, $N_0$ | Стоимость всех деталей, руб., $C$ | Стоимость всех оригинальных деталей, руб., $C_0$ |
|------------|-------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
|            | 1                             | 2                                      | 3                        | 4                                 | 5                                 | 6                                                |

|   |      |     |      |     |       |       |
|---|------|-----|------|-----|-------|-------|
| 1 | 1600 | 200 | 5200 | 600 | 80000 | 27000 |
| 2 | 1700 | 210 | 5500 | 610 | 75000 | 28000 |

2. Назовите ряд предпочтительных чисел

| № варианта | 1    | 2                 |
|------------|------|-------------------|
| 1          | R 5  | R5 (1,6...)       |
| 2          | R 10 | R 10 (...2,00...) |

3. Назовите уровень, вид и год принятия стандарта

| № вар | 1                                                                                                              | 2                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | ГОСТ 1908-88 Бумага конденсаторная. Общие технические условия                                                  | ГОСТ Р 8.000-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения |
| 2     | ГОСТ 18690-82. Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение | ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения                |

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

1. Укажите все этапы разработки технических регламентов. Рассмотрите все способы принятия технических регламентов.
2. В каких целях принимаются технические регламенты?
3. Укажите требования, которые не могут быть включены в технические регламенты.

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

1. Дайте определение национальному стандарту. Кто может являться разработчиком национального стандарта?
2. Перечислите структурные элементы национальных стандартов на продукцию (стандарты общих технических требований и стандарты технических условий).

**Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4 и № 5. Контрольные работы содержат 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

Контрольная работа № 4. Разработка стандарта организации на примере единичного процесса.

1. Каким документом устанавливается порядок разработки, утверждения, учета, изменения и отмены стандартов организаций?

2. Обучающийся самостоятельно выбирает тип описываемого процесса и рассматривает его с различных точек зрения, а именно:

- процесс как самостоятельная единица;
- процесс как структура;
- процесс как элемент системы процессов;
- процесс как объект управления.

Задание оформить в виде проекта документа, согласно ГОСТ Р 1.5-2012; ГОСТ Р 1.4-2004.

Контрольная работа № 5. Анализ структуры и содержания Технических условий на соответствие требованиям ЕСКД.

1. В каких случаях разрабатываются технические условия?
2. Обучающийся самостоятельно выбирает ТУ для анализа по ГОСТ 2.114.

Анализ технических условий проводится по таблице 1.

Таблица 1. Анализ технических условий по ГОСТ 2.114

| Номер раздела ГОСТ 2.114 | Наименование раздела, подраздела ГОСТ 2.114 | Номер раздела и подраздела анализируемых технических условий | Ссылка на нормативные документы |
|--------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                          |                                             |                                                              |                                 |
|                          |                                             |                                                              |                                 |
|                          |                                             |                                                              |                                 |

В колонке «Наименование раздела, подраздела ГОСТ 2.114» указываются все разделы и подразделы по ГОСТ 2.114.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой).**

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов, вопрос

1. Дайте определение термину стандартизация и назовите принципы стандартизации
2. Назовите методы стандартизации. Какие методы используются для разработки стандартов?
3. Какие вызовы и проблемы могут возникнуть при разработке стандартов?
4. Какие требования должны быть учтены при разработке национальных стандартов?
5. Какие требования должны быть учтены при разработке стандартов организации?
6. Какие требования должны быть учтены при разработке технических условий?
7. Какие роли играют пользователи при разработке стандартов?
8. Назовите цели и задачи стандартизации в Российской Федерации
9. Какие Федеральные Законы составляют техническое законодательство Российской Федерации? Приведите краткий обзор.
10. Какие документы в области стандартизации используются на территории РФ?
11. Роль и значение стандартизации.
12. Назовите основные понятия и определения в системе стандартизации.
13. Назовите основные принципы разработки стандартов.
14. Как влияют международные стандарты на потребителей?
15. Как влияют национальные стандарты на потребителей?
16. Как влияют стандарты организации на потребителей?
17. Приведите стадии разработки национального стандарта.
18. Приведите стадии разработки стандарта организации.
19. Как производят обновление и поддержка стандартов?
20. Какие проблемы могут возникнуть при внедрении стандартов в организации?

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (6 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Технология разработки стандартов и нормативной документации» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

|                                                                                                            |                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <u>«Утверждаю»</u><br>зав. каф. ИМиЗК<br><u>Т.А. Ваграмян</u><br><br>(Подпись)<br>«__» _____ 20__ г.       | <b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>                         |
|                                                                                                            | <b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b> |
|                                                                                                            | <b>Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии</b>               |
|                                                                                                            | <b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b>                                |
|                                                                                                            | <b>Профиль – «Стандартизация и сертификация</b>                            |
|                                                                                                            | <b>Технология разработки стандартов и нормативной документации</b>         |
| <b>Билет № _</b>                                                                                           |                                                                            |
| 1. Какие документы применяются в области стандартизации и технического регулирования?                      |                                                                            |
| 2. Приведите примеры международных, региональных, национальных стандартов и стандартов уровня организации. |                                                                            |

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 9.1. Рекомендуемая литература

##### А. Основная литература

1. Иванов И. А., Урушев С. В, Кононов Д. П. [и др.] Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 356 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/461120>
2. Пухаренко Ю. В., Норин В. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 424 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/427796>
3. Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж, Карпузов В. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. – 3-е изд., стер. – С-Пб: Лань, 2022. – 196 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/195442>

##### Б. Дополнительная литература

1. Смирнова Г. Е. Техническое регулирование безопасности обращения химической продукции: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 127 с.
2. Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ // URL – <http://docs.cntd.ru/document/420284277>.
3. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/901836556>



4. ГОСТ Р 1.2-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок и отмены. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200174018>
5. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200038434>
6. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200101156>
7. ГОСТ Р 1.6-2013 Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Правила организации и проведения экспертизы. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200104891>
8. ГОСТ Р 1.7-2014 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200116040>
9. ГОСТ Р 1.8-2011 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в Российской Федерации работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200085792>
10. ГОСТ Р 1.9-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200038433>
11. ГОСТ Р 1.10-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200038799>
12. ГОСТ Р 1.12-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200174077>
13. ГОСТ Р 1.13-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Уведомления о проектах документов в области стандартизации. Общие требования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200038800>
14. ГОСТ Р 1.14-2017 Стандартизация в Российской Федерации. Программа национальной стандартизации. Требования к структуре, правила формирования, утверждения и контроля за реализацией. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200146618>
15. ГОСТ Р 1.15-2017 Стандартизация в Российской Федерации. Службы стандартизации в организациях. Правила создания и функционирования. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200146619>
16. ГОСТ Р 1.16-2011 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные предварительные. Правила разработки, утверждения, применения и отмены. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200093306>
17. ГОСТ Р 51740-2016 Технические условия на пищевые продукты. Общие требования к разработке и оформлению. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200142432>
18. ГОСТ 1.0-2015 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200128307>
19. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200030741>
20. ГОСТ 1.2-2015 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200128308>

21. ГОСТ 1.3-2014 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Стандарты межгосударственные. Правила разработки на основе международных и региональных стандартов. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200116221>
22. ГОСТ 1.4-2020 Межгосударственная система стандартизации. Межгосударственные технические комитеты по стандартизации. Правила создания и деятельности. // URL – <https://docs.cntd.ru/document/1200177247>
23. ГОСТ 1.5-2001 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200029959>
24. ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Технические условия. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200138642>
25. ПР 50.1.074-2004 Подготовка проектов национальных стандартов Российской Федерации и проектов изменений к ним к утверждению, регистрации и опубликованию. Внесение поправок в стандарты и подготовка документов для их отмены. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200038816>
26. Р 50.1.004-2011 Подготовка межгосударственных стандартов для принятия и применения в Российской Федерации в качестве национальных стандартов. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200088988>
27. Р 50.1.039-2002 Разработка, обновление и отмена правил и рекомендаций по стандартизации, метрологии, сертификации, аккредитации и каталогизации. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200030344>
28. Р 50.1.044-2003 Рекомендации по разработке технических регламентов. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200032079>
29. Р 50.1.057-2006 Комплектование, хранение, ведение и учет документов Федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов, и порядок предоставления пользователям информационной продукции и услуг. Основные положения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200044769>
30. Р 50.1.075-2011 Разработка стандартов на термины и определения. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200088989>
31. РМГ 50-2002 Рекомендации по применению ссылок на стандарты в документации и по указанию обозначений стандартов в маркировке. // URL – <http://docs.cntd.ru/document/1200030740>
32. Решение от 20 июня 2012 года N 48 «О Порядке разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов Евразийского экономического союза». // URL – <http://docs.cntd.ru/document/902354098>

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- научной электронной библиотеки: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Научно-технические журналы:

- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

## **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с рабочим учебным планом занятия по дисциплине «Технология разработки стандартов и нормативной документации» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия**

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

| №<br>п/п | Наименование<br>программного продукта                                                      | Реквизиты<br>договора<br>поставки                    | Количество<br>лицензий                               | Срок окончания<br>действия лицензии                                                                                                                                                                            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | WINDOWS 8.1<br>Professional Get Genuine                                                    | Контракт №<br>62-64ЭА/2013<br>от 02.12.2013          | 24 лицензии для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочно                                                                                                                                                                                                      |
| 2        | WINHOME 10 Russian<br>OLV NL Each<br>AcademicEdition                                       | Контракт № 28-<br>35ЭА/2020<br>от 26.05.2020         | 150 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях |                                                                                                                                                                                                                |
| 3        | Micosoft Office Standard<br>2013                                                           | Контракт №<br>62-64ЭА/2013<br>от 02.12.2013          | 24 лицензии для<br>активации на<br>рабочих станциях  |                                                                                                                                                                                                                |
| 4        | Microsoft Office<br>Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт<br>№175-<br>262ЭА/2019 от<br>30.12.2019     | 150 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях | 12 месяцев<br>(ежегодное<br>продление<br>подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта)<br>24 месяца<br>(продление<br>подписки с правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию продукта) |
| 5        | Kaspersky Endpoint<br>Security для бизнеса –<br>Стандартный Russian<br>Edition.            | Договор № 99-<br>155ЭА-<br>223/2024 от<br>25.11.2024 | -                                                    |                                                                                                                                                                                                                |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                   | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы и методы контроля и оценки                              |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Организация работ по стандартизации | <i>Знает</i> принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним, законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством.<br><i>Умеет</i> определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов.<br><i>Владеет</i> навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования. | Оценка за контрольную работу № 1<br>Оценка за зачет с оценкой |
| <b>Раздел 2.</b><br>Разработка технического регламента  | <i>Знает</i> порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.<br><i>Умеет</i> разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.<br><i>Владеет</i> навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования; навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов, построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов                                                                                                                           | Оценка за контрольную работу № 2<br>Оценка за зачет с оценкой |
| <b>Раздел 3.</b><br>Разработка национального стандарта  | <i>Знает</i> порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.<br><i>Умеет</i> применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов, разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.<br><i>Владеет</i> навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования; навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и                                                                                                                                   | Оценка за контрольную работу № 3<br>Оценка за зачет с оценкой |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | утверждению документов; построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов; навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации; навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                     |
| <b>Раздел 4.</b><br>Разработка стандарта организации и технических условий | <i>Знает</i> порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.<br><i>Умеет</i> применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов, разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.<br><i>Владеет</i> навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования; навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов; построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов; навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации; навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов | Оценка за контрольную работу № 4 и № 5<br>Оценка за зачет с оценкой |

## 15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса

(утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Технология разработки стандартов и нормативной документации»**  
**основной образовательной программы**  
 27.03.01 «Стандартизация и метрологи»  
 профиль «Стандартизация и сертификация»  
 Форма обучения: очная

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                            |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«_____»_____20____г. |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Управление качеством»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии  
Разработчик программы - доцент кафедры, к.т.н. Х.А. Невмятуллина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
инновационных материалов и защиты от коррозии

---

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **инновационных материалов и защиты от коррозии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Управление качеством»** относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области инженерных и экономических дисциплин.

**Цель дисциплины** – формирование у студента современного взгляда на качество как объекта управления, обучение концептуальным основам и методологии управления качеством с учетом философии всеобщего управления качеством (TQM).

**Задачи дисциплины** –

- изучение современных теоретических положений, терминологии и тенденций развития в области управления качеством
- формирование систематизированных знаний и практических навыков в области управления качеством

Дисциплина **«Управление качеством»** преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.3

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология**

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)<br>Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                     |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия   | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br>ОТФ<br>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br>ТФ<br>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов<br>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции |
|                                                                                                   |                                       |                                                                                                                           | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                 |                                          |                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 |                                          |                                                    |                                                                             | Профессиональный стандарт 40.060<br>"Специалист по сертификации и<br>подтверждению соответствия",<br>утвержден Приказом Минтруда России<br>от 16.09.2022 N 575н<br>ОТФ<br>В. Организация процедуры сертификации<br>и подтверждения соответствия<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>В/01.6 Подготовка к сертификации и<br>подтверждению соответствия<br>В/02.6 Ведение учета и составление<br>отчетов о деятельности по сертификации<br>и подтверждению соответствия с<br>использованием средств и технологий<br>цифровизации<br>В/03.6 Внедрение стандартов и<br>технических условий в организации<br>ОТФ<br>С. Проведение процедуры сертификации,<br>подтверждения соответствия и<br>инспекционного контроля<br>(уровень квалификации – 6)<br>ТФ<br>С/01.6 Выполнение работ по<br>сертификации и подтверждению<br>соответствия |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b> |                                          |                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Практическое освоение современных методов контроля,                             | Методы и средства измерений, испытаний и | ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому | ПК-3.3 Применяет методы управления качеством в метрологической деятельности | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                            |          |                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| измерений, испытаний и управление качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств | контроля | обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством |  | <p>опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br/>ОТФ<br/>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br/>ТФ<br/>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br/>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов<br/>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержден Приказом Минтруда России от 21.04.2022 N 229н<br/>ОТФ<br/>В. Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (уровень квалификации – 5)</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>ТФ</p> <p>В/01.5 Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг</p> <p>В/03.5 Поверка (калибровка) средств</p> <p>В/05.5 Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>В/06.5 Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства</p> <p>ОТФ</p> <p>С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации (уровень квалификации – 6)</p> <p>ТФ</p> <p>С/10.6 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений</p> <p>Профессиональный стандарт 40.060</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>"Специалист по сертификации и подтверждению соответствия",<br/>утвержден Приказом Минтруда России<br/>от 16.09.2022 N 575н<br/>ОТФ<br/>В. Организация процедуры сертификации<br/>и подтверждения соответствия<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ<br/>В/03.6 Внедрение стандартов и<br/>технических условий в организации<br/>ОТФ<br/>С. Проведение процедуры сертификации,<br/>подтверждения соответствия и<br/>инспекционного контроля<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ<br/>С/01.6 Выполнение работ по<br/>сертификации и подтверждению<br/>соответствия</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- содержание основных понятий управления качеством;
- показатели качества и методы их оценки (установления);
- структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;
- порядок создания и внедрения СМК на предприятии;
- отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции
- основные принципы современного менеджмента качества;

*Уметь:*

- применять современные методы и модели в процессе управления качеством продукции (товаров и услуг);
- пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;
- организовывать работу по обеспечению и повышению качества продукции;

*Владеть:*

- способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;
- навыками документирования процессов СМК организации;
- современными методами и инструментами управления качеством

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                             | Объем дисциплины |                |          |
|------------------------------------------------|------------------|----------------|----------|
|                                                | ЗЕ               | Акад. ч.       | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | <b>4</b>         | <b>144</b>     | 108      |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 1,33             | 48             | 36       |
| Лекции                                         | 0,44             | <b>16</b>      | 12       |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,89             | <b>32</b>      | 24       |
| в том числе в форме практической подготовки    | 0,89             | 32             | 24       |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | 1,67             | <b>60</b>      | 45       |
| Контактная самостоятельная работа              | 0,00             | 0              | 0        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,67             | 60             | 45       |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1,00             | 36             | 27       |
| Контактная работа – промежуточная аттестация   | 0,01             | 0,3            | 0,2      |
| Подготовка к экзамену                          | 0,99             | 35,7           | 26,8     |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                 |                  | <b>Экзамен</b> |          |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                                 | Всего     | Лекции   | Прак.<br>зан. | Практ.<br>Подгот. | Сам.<br>работа |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|---------------|-------------------|----------------|
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества</b>                               | <b>34</b> | <b>4</b> | <b>10</b>     | <b>10</b>         | <b>20</b>      |
| 1.1      | Понятие и сущность категории качество. Показатели качества, их классификация, методы определения. | 11        | 1        | 4             | 4                 | 6              |
| 1.2      | Эволюция концепций качества. Основатели теории менеджмента качества.                              | 12        | 2        | 2             | 2                 | 8              |
| 1.3      | Основные методы управления качеством                                                              | 11        | 1        | 4             | 4                 | 6              |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Системы менеджмента качества</b>                                                     | <b>38</b> | <b>6</b> | <b>12</b>     | <b>12</b>         | <b>20</b>      |
| 2.1      | Структура систем качества по ИСО 9001-2015.                                                       | 10        | 1        | 4             | 4                 | 5              |
| 2.2      | Разработка и функционирование систем качества.                                                    | 9         | 2        | 2             | 2                 | 5              |
| 2.3      | Оценка результативности систем качества. Самооценка.                                              | 11        | 2        | 4             | 4                 | 5              |
| 2.4.     | Интегрированные системы менеджмента                                                               | 8         | 1        | 2             | 2                 | 5              |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством</b>                                          | <b>36</b> | <b>6</b> | <b>10</b>     | <b>10</b>         | <b>20</b>      |

|     |                                                |            |           |           |           |           |
|-----|------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3.2 | Мотивация как инструмент управления качеством. | 12         | 2         | 4         | 4         | 6         |
| 3.2 | Управление качеством в сфере услуг.            | 12         | 2         | 2         | 2         | 8         |
| 3.3 | Управление качеством жизни                     | 12         | 2         | 4         | 4         | 6         |
|     | <b>ИТОГО</b>                                   | <b>108</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>60</b> |

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества**

#### **1.1. Понятие и сущность категории качество.**

Терминология в области менеджмента качества. Понятие «качество». Принципы управления качеством. Факторы, влияющие на качество. Показатели качества продукции.

1.2. Эволюция концепций качества. Основатели теории менеджмента качества. Контроль качества. Обеспечение качества. Управление и планирование качества. Менеджмент качества. Ф. Тейлор, А. Файоль, У. Шухарт, Э. Деминг, Д. Джуран, К. Исикава, Г. Тагути, Ф. Кросби, А. Фейгенбаум.

1.3. Основные методы управления качеством. Метод Кайдзен, метод 6 сигм, метод 5 S, метод Poka-Yoke, метод Just In Time, метод Канбан, реинжиниринг, бенчмаркинг. Бережливое производство. Премии по качеству.

### **Раздел 2. Системы менеджмента качества**

2.1. Структура систем качества по ИСО 9001-2015. Стандарты ИСО серии 9000 и 10000. Концепция риск-ориентированного мышления. Цикл Деминга. Основные элементы СМК: планирование качества, лидерство, обеспечение деятельности, процессы жизненного цикла продукции, оценка результатов и улучшение.

2.2. Разработка и функционирование систем качества. Основные этапы разработки СМК. График Гантта. Матрица ответственности. Внутренний аудит СМК. Документирование процессов СМК. Сертификация систем качества.

2.3. Оценка результативности систем качества. Самооценка. Показатели качества процессов. Алгоритм определения значения результативности и его интерпретация. Понятие самооценки. Самооценка на основе премий по качеству. Процедура самооценки по стандартам. Визуализация результатов самооценки. Мероприятия по улучшению качества и совершенствованию СМК.

2.4. Интегрированные системы менеджмента. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000, 22000. Стандарты OHSAS 18000. Значение интегрированных систем менеджмента в современной экономике. Служба качества и её место в структуре предприятия.

### **Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством**

3.1 Мотивация как инструмент управления качеством. Вовлечение персонала. Иерархия потребностей Маслоу. Роль корпоративной культуры в повышении качества, методы ее оценки.

3.2. Управление качеством в сфере услуг. Основные свойства и виды услуг Критерии качества услуг. Методы оценки качества услуг. Защита прав потребителей.

3.3. Управление качеством жизни. Показатели качества жизни. Локальные и интегральные индикаторы качества жизни. Роль повышения качества жизни в устойчивом развитии общества

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №  | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                         | Раздел<br>1                                        | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|-------------|
|    | <b>Знать:</b>                                                                                                            |                                                    |             |             |
| 1  | - содержание основных понятий управления качеством;                                                                      | +                                                  |             |             |
| 2  | - показатели качества и методы их оценки (установления);                                                                 | +                                                  |             |             |
| 3  | - отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции<br>основные принципы современного менеджмента качества; | +                                                  |             | +           |
| 4  | - структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;                                                                       |                                                    | +           |             |
|    | <b>Уметь:</b>                                                                                                            |                                                    |             |             |
| 5  | - применять современные методы и модели в процессе управления качеством<br>продукции (товаров и услуг);                  |                                                    | +           | +           |
| 6  | - пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;                                                                    |                                                    | +           | +           |
| 7  | - организовывать работу по обеспечению и повышению качества продукции;                                                   |                                                    | +           | +           |
|    | <b>Владеть:</b>                                                                                                          |                                                    |             |             |
| 8  | - способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;                                               | +                                                  |             |             |
| 9  | - навыками документирования процессов СМК организации;                                                                   |                                                    | +           |             |
| 10 | - современными методами и инструментами управления качеством.                                                            |                                                    | +           | +           |
|    | В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>      |                                                    |             |             |
|    | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                             | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b> |             |             |

|    |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 11 | ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса                                                                                                                   | ПК- 1.2      Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия<br>ПК-1.3      Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса | + | + | + |
| 13 | ПК-3 Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг и технического контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством | ПК-3.3      Применяет методы управления качеством в метрологической деятельности                                                                                                                                                      | + | + | + |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

| Раздел | Темы практических занятий                                                                  | Часы      |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1      | <b>Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества</b>                        | <b>10</b> |
| 1.1    | Номенклатура показателей качества различных видов продукции и методы их определения.       | 4         |
| 1.2    | Основные положения концепций качества Ф. Тейлора, Э. Деминга, Дж. Джурана, А. Фейгенбаума. | 2         |
| 1.3    | Основные инструменты бережливого производства                                              | 4         |
| 2      | <b>Раздел 2. Системы менеджмента качества</b>                                              | <b>12</b> |
| 2.1    | Лидерство как элемент СМК. Портрет современного руководителя. Стили руководства.           | 4         |
| 2.2    | Разработка плана создания системы качества.                                                | 2         |
| 2.3    | Расчет результативности систем качества.                                                   | 4         |
| 2.4.   | Разработка документации интегрированной системы менеджмента                                | 2         |
| 3      | <b>Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством</b>                                   | <b>10</b> |
| 3.2    | Оценка деловой репутации по ГОСТ Р 66.0.01-2017.                                           | 4         |
| 3.2    | Системы качества образовательной организации                                               | 2         |
| 3.3    | Методика оценки эффективности управления качеством жизни                                   | 4         |
|        | <b>Всего часов</b>                                                                         | <b>32</b> |

### 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала, подготовку к выполнению практических и лабораторных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), написание реферата (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

#### ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:

- 1 Фредерик Тейлор — основоположник менеджмента качества.
- 2 Философские аспекты качества.
- 3 Антропологические аспекты менеджмента качества.
- 4 Контрольные карты Шухарта — инструмент управления качеством.
- 5 Диаграмма Исикавы — инструмент управления качеством.
- 6 Управление качеством продукции методом Генити Тагути.
- 7 Вклад Эдварда Деминга в развитие современного менеджмента качества.
- 8 10 принципов менеджмента качества Джека Уэлча.
- 9 «Колесо фортуны» Дж. Харрингтона.
- 10 Петля качества Джозефа Джурана.
- 11 Классификация затрат на качество Арманда Фейгенбаума.
- 12 Концепция ZD («ноль дефектов») Филиппа Кросби.
- 13 «6 сигм» Билла Смита.
- 14 «Трудовые установки» А.К. Гастева и система «5S».
- 15 Взгляды Ф.Тейлора и А.К. Гастева на роль персонала в управлении качеством.
- 16 Политика в области качества (на примере конкретного предприятия).
- 17 Система «20 ключей» и ее применение в системах менеджмента качества предприятий.
- 18 Метод «Галстук бабочка» и его применение при анализе причин дефектной продукции.
- 19 Реинжиниринг процессов в химической отрасли.
- 20 Разработка проекта Руководства по качеству (на примере предприятия).
- 21 Техническое регулирование бережливого производства.
- 22 Возможности применения концепции бережливого производства на химическом предприятии.
- 23 Зарубежные премии по качеству.
24. Маркетинговые исследования как метод оценки качества.
25. Органолептический и сенсорный анализ качества.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины



Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (6 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

**Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

**Билет 1**

1. Содержание принципа TQM: «Ориентация на потребителя».
2. Назначение систем менеджмента по стандарту ИСО 22000.

**Билет 2**

1. Порядок сертификации систем качества
2. Расчет результативности СМК.

**Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

**Билет 1**

1. Мотивация в менеджменте качества.
2. Виды услуг и показатели их качества

**Билет 2**

1. Качество как социально-экономическая категория. Содержание понятия «качество жизни».
2. Управленческая решетка Блейка-Моутон

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр –экзамен).**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины.

1. Понятие качества. Цепочка качества. Факторы, влияющие на качество.
2. Принципы управления качеством.
3. Показатели качества. Методы определения показателей качества.
4. Этапы развития концепций качества. Система Тейлора.
5. Этапы развития концепций качества. Обеспечение качества. Статистические методы в управлении качеством.
6. Этапы развития концепций качества. Управление качеством. Цикл Деминга-Шухарта. 14 принципов Э. Деминга.
7. Концепция TQM, ее основные принципы.
8. Миссия, цели и видение организации. Политика в области качества.
9. Структуры управления организацией. Линейная и матричная структуры.
10. Структуры управления организацией. Функциональная и дивизиональная структуры.
11. Основные стили управления. Управленческая решетка Блейка-Моутон.
12. Современные методы менеджмента качества: метод Канбан, метод 5 S.

13. Непрерывное повышение качества. Кайзен.
14. Матрица ответственности, назначение преимущества использования.
15. Мотивация персонала как инструмент управления качеством. Основные методы мотивации.
16. Мотивация персонала как инструмент управления качеством. Факторы мотивации.
17. Качество как социально-экономическая категория. Содержание понятия «качество жизни».
18. «Петля качества».
19. Определение и классификация нематериальных активов. Виды интеллектуальной собственности. Защита торговой марки.
20. Значение корпоративной культуры в менеджменте организации.
21. Антикризисное управление деловой репутацией.
22. Виды услуг, оценка их качества.
23. Качество жизни и пирамида потребностей.
24. Качество жизни населения. Индикаторы и показатели.
25. Содержание принципа TQM: «Ориентация на потребителя».
26. Содержание принципа TQM: «Лидерство руководителей» и «Вовлеченность всех работников».
27. Содержание принципа TQM: «Постоянное улучшение».
28. Содержание принципа TQM: «Принятие решений, основанное на фактах» и «Взаимовыгодные отношения с поставщиками».
29. Основные документы СМК.
30. Правовое обеспечение качества. Закон о защите прав потребителей.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### **8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр).**

*Экзамен* по дисциплине «Управление качеством» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам

Пример билета для экзамена:

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>«Утверждаю»</p> <p>(Должность, наименование кафедры)</p> <p>(Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>                        | <p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>                                                                                            |
|                                                                                                                                               | <p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>                                                                    |
|                                                                                                                                               | <p><b>Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии.</b></p>                                                                                 |
|                                                                                                                                               | <p><b>Направление подготовки бакалавров</b><br/> <b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b><br/> <b>Профиль «Стандартизация и сертификация»</b></p> |
|                                                                                                                                               | <p><b>Дисциплина «Управление качеством»</b></p>                                                                                                      |
| <p><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Показатели качества. Методы определения показателей качества</p> <p>2. Концепция TQM, ее основные принципы.</p> |                                                                                                                                                      |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Горбашко, Е. А. Управление качеством : учебник для вузов / Е. А. Горбашко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14539-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488696> (дата обращения: 07.04.2025)
2. Тебекин, А. В. Управление качеством : учебник для вузов / А. В. Тебекин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 410 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03736-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488819> (дата обращения: 07.04.2025).

#### Б. Дополнительная литература

Хачатуров А.Е., Куликов Ю.А. Основы менеджмента качества: Учеб. пособие. — М.: Изд-во "Дело и сервис", 2003. - 304 с.

#### Нормативные документы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.
3. ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
4. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (с Изменением N 1)
5. Закон РФ «О защите прав потребителей» ФЗ N 2300-1 от 07.02.1992.
6. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- 1.. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

— [http:// gost.ru](http://gost.ru)

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Управление качеством*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплект презентаций к лекционным курсам.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки               | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                                                           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на                                         |

|  |  |  |  |                                 |
|--|--|--|--|---------------------------------|
|  |  |  |  | обновлённую<br>версию продукта) |
|--|--|--|--|---------------------------------|

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                   | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля и оценки                          |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 1. Качество как объект управления.<br/>Концепции качества</p> | <p><i>Знает:</i><br/>основные понятия, принципы менеджмента качества, историю развития концепций качества, основных представителей школ качества.</p> <p><i>Умеет:</i><br/>пользоваться научной литературой и справочной базой по менеджменту качества, проводить поиск по заданной тематике.</p> <p><i>Владеет:</i><br/>практическими навыками обобщения знаний, анализа информации и структурирования теоретического материала по основам управления качеством.</p> | <p>Оценка за реферат, оценка за экзамен</p>               |
| <p>Раздел 2.<br/>Системы менеджмента качества</p>                       | <p><i>Знает:</i><br/>структуру и содержание основных нормативных документов по системе качества; процедуру проведения сертификации СМК;</p> <p><i>Умеет:</i><br/>составлять план по внедрению СМК, формировать матрицу ответственности;</p> <p><i>Владеет:</i><br/>навыками разработки проектов документов СМК</p>                                                                                                                                                    | <p>Оценка за контрольную работу №1, оценка за экзамен</p> |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 3.<br/>Социальные аспекты<br/>управления качеством</p> | <p><i>Знает:</i> основные факторы мотивации, специфику управления качеством услуг, правовые основы защиты прав потребителей;<br/><i>Умеет:</i> устанавливать характеристики, определяющие качество, на соответствие нормативной документации;<br/><i>Владеет:</i> методами оценки показателей качества в сфере услуг, навыками поиска информации, необходимой для защиты прав потребителей.</p> | <p>Оценка за контрольную работу №2, оценка за экзамен</p> |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|



### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Управление качеством»**

**основной образовательной программы**  
27.03.01 «Стандартизация и метрология»  
профиль «Стандартизация и сертификация»  
Форма обучения: очная

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Экономика качества, стандартизации и сертификации»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии  
Разработчик программы - доцент кафедры, к.т.н. Х.А.Невмятуллина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
инновационных материалов и защиты от коррозии.

---

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *инновационных материалов и защиты от коррозии* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Экономика качества, стандартизации и сертификации» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области «Квалиметрия», «Управление качеством», «Основы экономики и управления производством».

**Цель дисциплины** – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по решению экономических задач в области обеспечения качества и его повышения.

**Задачи дисциплины** –

- ознакомление с видами затрат на качество и методами их анализа,
- формирование навыков расчета экономических показателей стандартизации и сертификации,
- освоение методик оценки стоимости работ по стандартизации.

Дисциплина «*Экономика качества, стандартизации и сертификации*» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология**

| Задача профессиональной деятельности                                                              | Объект или область знания             | Код и наименование ПК                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                  | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)<br>Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>                     |                                       |                                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Испытание и контроль, в том числе качества сырья, материалов и продукции, процессов и производств | Сырье, материалы и продукция (услуги) | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.1 Разрабатывает и внедряет системы контроля качества                                                    | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Минтруда России от 15.07.2021 N 480н<br>ОТФ<br>В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5)<br>ТФ<br>В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий<br>В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов |
|                                                                                                   |                                       |                                                                                                                           | ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                   |                                       |                                                                                                                           | ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции<br/>Профессиональный стандарт 40.060<br/>"Специалист по сертификации и подтверждению соответствия",<br/>утвержден Приказом Минтруда России<br/>от 16.09.2022 N 575н<br/>ОТФ</p> <p>В. Организация процедуры сертификации и подтверждения соответствия<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ</p> <p>В/01.6 Подготовка к сертификации и подтверждению соответствия<br/>В/02.6 Ведение учета и составление отчетов о деятельности по сертификации и подтверждению соответствия с использованием средств и технологий цифровизации<br/>В/03.6 Внедрение стандартов и технических условий в организации<br/>ОТФ</p> <p>С. Проведение процедуры сертификации, подтверждения соответствия и инспекционного контроля<br/>(уровень квалификации – 6)<br/>ТФ</p> <p>С/01.6 Выполнение работ по сертификации и подтверждению соответствия</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- сущность затрат на качество;
- классификацию затрат на качество по их источникам и видам;
- особенности анализа затрат на качество.

*Уметь:*

- сравнивать и выбирать модели затрат на качество;
- анализировать затраты на качество с целью их оптимизации;
- представлять результаты анализа экономической информации по качеству.

*Владеть:*

- методами расчета и экономической оценки затрат на качество;
- методами оценки эффективности повышения качества, внедрения стандартов и сертификации.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                             | Объем дисциплины       |            |           |
|------------------------------------------------|------------------------|------------|-----------|
|                                                | ЗЕ                     | Акад. ч.   | Астр. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>               | <b>108</b> | <b>81</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,33</b>            | <b>48</b>  | <b>36</b> |
| Лекции                                         | 0,44                   | 16         | 12        |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,89                   | 32         | 24        |
| в том числе в форме практической подготовки    | 0,89                   | 32         | 24        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>1,67</b>            | <b>60</b>  | <b>45</b> |
| Контактная самостоятельная работа              | 0,01                   | 0,2        | 0,15      |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,66                   | 59,8       | 44,85     |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                 | <b>Зачет с оценкой</b> |            |           |



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                    | Академ. часов |                          |           |                  |                          |                |
|----------|----------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-----------|------------------|--------------------------|----------------|
|          |                                                                      | Всего         | в т.ч. в форме пр. подг. | Лекции    | Практич. занятия | в т.ч. в форме пр. подг. | Самост. работа |
| 1        | <b>Раздел 1. Качество как экономическая категория</b>                | <b>32</b>     | <b>8</b>                 | <b>4</b>  | <b>8</b>         | <b>8</b>                 | <b>20</b>      |
| 1.1.     | Категория качества. Показатели качества                              | 16            | 4                        | 2         | 4                | 4                        | 10             |
| 1.2      | Экономическая эффективность качества                                 | 16            | 4                        | 2         | 4                | 4                        | 10             |
| 2        | <b>Раздел 2. Затраты на обеспечение качества</b>                     | <b>40</b>     | <b>14</b>                | <b>6</b>  | <b>14</b>        | <b>14</b>                | <b>20</b>      |
| 2.1      | Сущность и классификация затрат на качество                          | 12            | 4                        | 2         | 4                | 4                        | 6              |
| 2.2      | Методы анализа затрат на качество                                    | 16            | 6                        | 2         | 6                | 6                        | 8              |
| 2.3      | Экономический анализ показателей брака                               | 12            | 4                        | 2         | 4                | 4                        | 6              |
| 3        | <b>Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации</b> | <b>36</b>     | <b>10</b>                | <b>6</b>  | <b>10</b>        | <b>10</b>                | <b>20</b>      |
| 3.1      | Эффективность работ по стандартизации.                               | 20            | 6                        | 4         | 6                | 6                        | 10             |
| 3.2      | Экономическая оценка работ по сертификации                           | 16            | 4                        | 2         | 4                | 4                        | 10             |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                         | <b>108</b>    | <b>32</b>                | <b>16</b> | <b>32</b>        | <b>32</b>                | <b>60</b>      |

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

**Введение.** Экономика качества, ее роль и место в системе менеджмента качества (СМК)

### **Раздел 1. Качество как экономическая категория**

#### **1.1. Категория качества. Показатели качества.**

Эволюция понятия качества. Классификация показателей качества. Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества. Оценка качества различных видов продукции. Роль качества в современной экономике.

#### **1.2. Экономическая эффективность качества**

Эффективность качества: экономическая, социальная, психологическая. Безопасностная оценка качества продукции. Цена качества. Принципы оценки экономической эффективности (ЭЭ) качества. Критерии оценки ЭЭ. Основные группы показателей ЭЭ.

### **Раздел 2. Затраты на обеспечение качества**

#### **2.1. Состав и классификация затрат на качество.**

Классическая модель классификации затрат: превентивные затраты, затраты на контроль, затраты и потери от дефектов. Связь затрат и уровня качества. Обобщенная классификация затрат на качество. Простые и комплексные затраты. S-образная кривая технологического прорыва. Организация учета затрат на качество.

#### **2.2. Методы анализа затрат на качество**

Функционально-стоимостной анализ (ФСА). Принципы ФСА. Классификация функций изделия. Порядок проведения ФСА. Методы сравнительной оценки уровня качества продукции. Метод балльной оценки. Индексный метод. Метод оценки стоимости единицы качества (метод удельных показателей).

#### **2.3. Экономический анализ показателей брака**

Структура несоответствующей продукции: окончательный брак и исправимый брак. Абсолютный размер брака. Абсолютный размер потерь от брака. Относительные показатели. Стоимость недополученной по причине брака продукции.

### **Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации**

#### **3.1. Эффективность работ по стандартизации.**

Техническая эффективность (Э), информационная Э, социальная Э, экономическая Э. Цели определения ЭЭ. Показатели ЭЭ Методика оценки работ по стандартизации. Основные показатели. Приведенные затраты. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. Годовой экономический эффект от внедрения стандарта.

#### **3.2. Экономическая оценка работ по сертификации**

Экономические преимущества производства сертифицированной продукции. Состав затрат на сертификацию. Факторы, влияющие на стоимость работ по сертификации. Экономическое обоснование выбора схемы сертификации.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |             |             |
| 1 | сущность затрат на качество;                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | +           |             |             |
| 2 | классификацию затрат на качество по их источникам и видам                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | +           |             |             |
|   | особенности анализа затрат на качество                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             | +           |             |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |             |             |
| 3 | сравнивать и выбирать модели затрат на качество                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | +           |             |             |
| 4 | анализировать затраты на качество с целью их оптимизации                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             | +           | +           |
|   | представлять результаты анализа экономической информации по качеству                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             | +           | +           |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |             |             |
| 5 | методами расчета и экономической оценки затрат на качество;                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | +           | +           |             |
| 6 | методами оценки эффективности повышения качества, внедрения стандартов и сертификации                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |             | +           |
|   | В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <b>компетенции и индикаторы их достижения:</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |             |             |
|   | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                              | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>                                                                                                                                                                                                                                      |             |             |             |
| 7 | ПК-1 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса | ПК-1.1 Разрабатывает и внедряет системы контроля качества<br>ПК-1.2 Анализирует причины дефектов продукции и разрабатывает корректирующие и предупреждающие мероприятия<br>ПК-1.3 Проводит мониторинг и анализ показателей качества продукции на всех этапах производственного процесса | +           | +           | +           |

## **6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

### **6.1. Практические занятия**

#### **Примерные темы практических занятий по дисциплине.**

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                  | Часы |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1.1                  | Методы определения показателей качества. Примеры оценки уровня качества.                                                   | 4    |
| 2     | 1.2                  | Расчет экономической эффективности мероприятий по повышению качества.                                                      | 4    |
| 3     | 2.1.                 | РАФ-модель затрат на качество. Соотношение видов затрат.                                                                   | 2    |
| 4     | 2.2.                 | Освоение методики ФСА. Примеры сравнительной оценки качества: балльный метод, индексный метод, метод удельных показателей. | 6    |
| 5     | 2.3.                 | Расчет показателей размера брака, потерь от брака и стоимости недополученной продукции                                     | 6    |
| 6     | 3.1                  | Расчет годового экономического эффекта от внедрения стандарта.                                                             | 4    |
| 7     | 3.2                  | Определение стоимости работ по сертификации                                                                                | 6    |

### **6.2 Лабораторные занятия**

Не предусмотрены учебным планом.

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала, подготовку к выполнению практических и лабораторных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Реферативно-аналитическая работа учебным планом не предусмотрена.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1,2 и 3 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

#### **Варианты контрольной работы №1**

##### **Вариант № 1**

1. Качество как экономическая категория. Основные показатели качества
2. Затраты на качество. RAF-модель. Внутренние затраты и потери от дефектов

##### **Вариант № 2**

1. Понятия «экономический эффект» и «экономическая эффективность»  
Социальная и психологическая эффективность качества
2. Затраты на качество. RAF-модель. Внешние затраты и потери от дефектов.

##### **Вариант № 3**

1. Система показателей эффективности.
2. Затраты на качество. RAF-модель. Превентивные затраты.

##### **Вариант № 4**

1. Цена продукции. Виды и функции цены.
2. Обобщённая классификация затрат на качество

##### **Вариант № 5**

1. Цели и задачи изучения затрат на качество.
2. Затраты на качество. RAF-модель. Затраты на контроль.

##### **Вариант № 6**

1. Понятия «экономический эффект» и «экономическая эффективность». Принципы и уровни оценки экономической эффективности
2. Взаимосвязь между затратами и уровнем качества.

##### **Вариант № 7**

1. Классификация затрат по видам деятельности

## 2. S-образная кривая технологического прорыва

### Вариант № 8

1. Основные мероприятия по организации учета затрат на предприятии
2. Классификация затрат по экономическому характеру

## Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

### Варианты контрольной работы №2

#### Вариант 1.

##### Задача1.

При выборе пылесоса для домохозяйки по имени N наиболее важными критерием является высокая мощность всасывания пыли. Определить вариант оптимальной покупки.

| Показатели              | Варианты пылесосов |      |      |      |      |
|-------------------------|--------------------|------|------|------|------|
|                         | 1                  | 2    | 3    | 4    | 5    |
| Цена пылесоса, руб.     | 3500               | 3800 | 3000 | 4210 | 4200 |
| Мощность всасывания, Вт | 300                | 380  | 330  | 320  | 380  |

##### Задача 2.

На заводе N в течение 2010 года выпускали серию наушников. В конце года выяснилось, что затраты на окончательный брак составляют 50 тыс.руб., а затраты на исправимый брак — 20 тыс.руб. Часть окончательного брака была реализована в радиокружок на сумму 2 тыс. руб. На предприятии не действовала система штрафов за поставку некачественного сырья, а также не производились удержания за брак по вине работника. После анализа ситуации и принятых мер в 2011 году сумма взысканий с поставщиков составила 15 тыс.руб., а удержания с виновников — 8 тыс.руб. При этом затраты на исправимый брак и стоимость брака по цене использования остались прежними, а затраты на окончательный брак уменьшились на 2% . Производственная себестоимость продукции в обоих случаях составляет 350 тыс.руб. Вычислить: 1) абсолютный размер брака; 2) абсолютный размер потерь от брака; 3) относительный размер брака и 4) относительный размер потерь от брака по указанным периодам.

#### Вариант 2.

##### Задача1.

При производстве 1000 кг арахисового масла средняя норма расхода исходного вида сырья составляет 0,8 кг на 1 кг готовой продукции. Средняя закупочная цена очищенного арахиса 500 руб/кг.

С целью сокращения затрат производитель решил закупать более дешевое сырье — арахис в неочищенном виде, что привело к увеличению нормы расхода до 1,4 кг на 1 кг продукции, при цене 400 руб/кг. Объем производства остался прежним.

Для уменьшения нормы расхода было предложено закупить очищенный перемолотый арахис в виде порошка. При стоимости 300 руб/кг. норма расхода арахисовой смеси составляет 0,8 кг. за кг. продукции, при этом производитель смог произвести 1500 кг продукции, благодаря удобной работе с исходным сырьем.

Третий вариант - производитель приобрел мелкий сорт очищенного арахиса 200 руб/кг., норма расхода составила 0,9 кг на 1 кг продукции. Объем производства остался прежним.

Используя индексный метод затрат на качество, определите наиболее выгодный вариант для производства арахисового масла.

#### Задача 2.

На заводе "А" работает линия сборки холодильников, которая выпускает 1000 шт. в год, из них 8 шт. относят к окончательному браку. Затраты на производство составляют 9 млн. руб. в год. Себестоимость единицы продукции 9000 руб., а цена реализации 12000 руб. Внедрение новой линии позволило исключить окончательный брак. Затраты и объем производства остались прежними.

Расчитать стоимость недополученной продукции, прибыль и рентабельность для обеих линий сборки.

#### Вариант 3.

##### Задача 1.

В результате экспертной оценки кремов для рук по 4 показателям были получены следующие данные:

| Показатели    | Виды продукции  |                      |                      |      |           |            |
|---------------|-----------------|----------------------|----------------------|------|-----------|------------|
|               | Бархатные ручки | 100 рецептов красоты | Лимонно-глицериновый | AVON | Yve Roshe | Green Mama |
| Запах         | 9               | 8                    | 7                    | 10   | 10        | 9          |
| Текстура      | 8               | 7                    | 7                    | 10   | 10        | 9          |
| Впитываемость | 9               | 9                    | 7                    | 10   | 8         | 9          |
| Смягчение     | 9               | 8                    | 9                    | 10   | 10        | 10         |
| Цена, руб.    | 59              | 50                   | 43                   | 120  | 99        | 96         |

Дайте оценку соотношения "цена-качество" для каждого наименования продукции с использованием балльного метода.

#### Задача 2.

Котельная города Н начала отопительный сезон, в качестве топлива был выбран природный газ, продукты сгорания которого наносят минимальный ущерб окружающей среде. В настоящий момент цена природного топлива для отечественных предприятий составляет в среднем 1,4 рубля за кубометр. Однако, природный газ, добытый в разных месторождениях обладает разной энергоемкостью (удельной теплотой сгорания) и различается по цене за счёт удалённости города Н от места добычи газа. У руководства котельной есть 5 потенциальных поставщиков газа. Условия какого поставщика являются наиболее выгодными с точки зрения метода удельной цены?

| показатели                          | варианты приобретаемого сырья |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                     | 1                             | 2   | 3   | 4   | 5   |
| цена 1 м <sup>3</sup> (руб)         | 1,2                           | 1,3 | 1,1 | 1,6 | 1,4 |
| энергоёмкость (Мдж/м <sup>3</sup> ) | 29                            | 37  | 30  | 42  | 33  |

### Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 1 вопрос, 20 баллов за вопрос.

#### Варианты контрольной работы № 3

##### Вариант 1.

В результате внедрения стандартных методик анализа в химической лаборатории норма расхода КОН снизилась со 150 г до 120 г на один анализ. Рассчитайте годовой экономический эффект от внедрения стандартов, если в месяц лаборатория проводит 330 анализов. Цена КОН 115 руб/кг. Единовременные затраты составили 50000 руб.

##### Вариант 2

При производстве косметического средства на основе норкового масла применяется следующая рецептура. Посчитать коэффициенты удельных затрат и дать предварительные рекомендации по оптимизации затрат.

| Компонент рецептуры       | Цена сырья, тыс.руб/т. | Норма расхода, т/т гп | Значимость функции |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|
| Mink oil (норковое масло) | 660                    | 0,095                 | 80                 |
| Ароматизатор              | 2500                   | 0,0012                | 3                  |
| Краситель                 | 530                    | 7E-06                 | 6                  |
| Натур. эфирн.масла        | 1200                   | 6E-06                 | 11                 |

##### Вариант 3

Время работы универсальных высокотемпературных установок по производству лакокрасочных материалов на опытном заводе «Виктория» сократилось на 2% после внедрения стандартной системы обслуживания оборудования. Время работы одного рабочего - 1750 ч/год, часовой заработок – 220 руб. Численность рабочих 15 человек. Дополнительные вложения, связанные с внедрением системы – 80550 руб. Определить годовой экономический эффект от внедрения методов стандартизации в обслуживании оборудования.

##### Вариант 4.

Трудоемкость конкретной работы ОС с учетом И  $t_{oc}=12$  чел.-дн.; средняя дневная ставка специалиста  $З_c = 350$  руб.; норматив начислений на заработную плату, установленный действующим законодательством,  $K_1 = 38,5\%$ ; процент накладных расходов  $K_2 = 200\%$ ; уровень рентабельности  $P_n = 33\%$ ; стоимость сертификационных испытаний изделия в аккредитованной испытательной лаборатории  $C_{ил} = 42\ 000$  руб.

В общую стоимость работ по сертификации продукции, предъявляемой ОС, не включаются стоимость образца изделия, расходы на упаковку и транспортировку к месту испытания, другие затраты, так как эти работы проводятся самим заводом.



Определить стоимость сертификации изделия на предприятии, произведенной по схеме сертификации № 7 (Испытание типа).

Вариант 5.

1. Выберите экономически выгодный вариант внедрения нового стандарта на предприятии и годовой экономический эффект от его применения при выпуске изделий в размере 2000 штук. Нормативный коэффициент эффективности инвестиций равен 0,15. Исходные данные даны в таблице.

| Показатели                                                           | Вариант, принимаемый за базу | Вариант первый | Вариант второй |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 1. Затраты на единицу продукции, р.                                  | 1700                         | 1800           | 1500           |
| 2. Капитальные вложения в основные средства на единицу продукции, р. | 2800                         | 2500           | 3000           |

Вариант 6.

В организации производится 25000 изделий в год. Годовые издержки на производство изделий составляют 16000 рублей. Руководитель принял решение ввести новый стандарт на продукцию, что привело к снижению себестоимости единицы продукции на 19%.

Однако на предприятии поменялся поставщик материалов, что привело к повышению транспортных издержек на единицу продукции с 10 до 20 копеек.

Требуется рассчитать экономический эффект, который возникает в связи с внедрением нового стандарта, при объеме производства продукции на 15% больше текущего значения.

Вариант 7.

Оценить общую трудоемкость разработки национального стандарта, если базовая трудоемкость разработки одной страницы стандарта равна 3 чел\день. Число страниц разрабатываемого и планируемого к утверждению национального стандарта равно 70 стр. Коэффициент трудоемкости разработки стандарта 1,64. Коэффициент уровня гармонизации 1,41. Коэффициент новизны данной области стандартизации равно 2,1. Коэффициент срочности выполнения работа равно 1,75.

Вариант 8.

Рассчитать конечную стоимость разработки национального стандарта “Термины и определения” (коэффициенты базовой трудоемкости и коэффициент сложности разработки приведены в таблице), коэффициент, учитывающий число страниц равен 0,75. Трудоемкость выполнения работ по экспертизе равен 5 чел.\день. Установленный норматив отчислений из фонда заработной платы 0,13, Коэффициент косвенных расходов организации равен 1,37. Заработная плата специалиста в день равна 1500 р.

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр - экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Качество как экономическая категория. Основные показатели качества
2. Оценка эффективности качества. Понятия «экономический эффект» и «экономическая эффективность». Социальная и психологическая эффективность качества
3. Классификация признаков экономической эффективности управления качеством. Система показателей эффективности.
4. Цена продукции. Виды и функции цены.
5. Ценообразование на разных типах рынка
6. РАФ-модель затрат на качество. Структура затрат на качество.
7. Затраты на качество. РАФ-модель. Превентивные затраты.
8. Затраты на качество. РАФ-модель. Затраты на контроль.
9. Затраты на качество. РАФ-модель. Внутренние затраты и потери от дефектов.
10. Затраты на качество. РАФ-модель. Внешние затраты и потери от дефектов.
11. Взаимосвязь между затратами на качество. Экономическое равновесие.
12. S-образная кривая технологического прорыва
13. Обобщённая классификация затрат на качество
14. Классификация затрат по видам деятельности. Примеры простых затрат.
15. Функционально-стоимостный анализ затрат на качество. Основные принципы. Классификация функций для целей ФСА.
16. Функционально-стоимостный анализ затрат на качество. Порядок проведения.
17. Индексный метод затрат на качество.
18. Метод балльной оценки уровня качества.
19. Метод оценки стоимости единицы качества (метод удельных цен).
20. Экономический анализ показателей брака. Абсолютные показатели.
21. Относительные показатели брака. Стоимость недополученной продукции.
22. Эффективность работ по стандартизации. Виды эффективности.
23. Методика оценки стоимости разработки стандартов.
24. Состав затрат по сертификации продукции.
25. Методика расчета стоимости работ по сертификации.
26. Экономические преимущества сертифицированной продукции.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### **8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).**

**Зачет с оценкой** по дисциплине «**Экономика качества, стандартизации и сертификации**» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для **зачета с оценкой** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

|                                                                                                                                                  |                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <p>«Утверждаю»</p> <p>_____</p> <p>(Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____</p> <p>(Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p> | <b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>                         |
|                                                                                                                                                  | <b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b> |
|                                                                                                                                                  | <b>Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии</b>               |
|                                                                                                                                                  | <b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b>                                |
|                                                                                                                                                  | <b>Профиль «Стандартизация и сертификация»</b>                             |
| <b>«Экономика качества, стандартизации и сертификации»</b>                                                                                       |                                                                            |
| <b>Билет № 1</b>                                                                                                                                 |                                                                            |
| <p>1. Методика расчета стоимости работ по сертификации.</p> <p>2. Затраты на качество. PAF-модель. Внутренние затраты и потери от дефектов.</p>  |                                                                            |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Мирославская, М. В. Экономика качества : учебное пособие / М. В. Мирославская, А. В. Марков. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 36 с. — ISBN 978-5-907324-30-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220163> (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Экономика качества : учебник / Е. В. Нежникова, М. В. Черняев, О. В. Папельнюк, А. В. Кореневская. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-394-03359-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119258> (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Б. Дополнительная литература

1. Хачатуров, А. Е. Основы менеджмента качества [Текст] : учебное пособие / А.Е. Хачатуров, Ю.А. Куликов. - М.: Дело и Сервис, 2003.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Интернет сайт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [www.gost.ru](http://www.gost.ru).

Научно-технические журналы:

1. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692.

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Экономика качества, стандартизации и сертификации»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплект презентаций к лекционным курсам.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки               | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020     | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                                                           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013     | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                   | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формы и методы контроля и оценки        |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Качество как экономическая категория                | <u>Знает</u> эволюцию понятия качества, основные показатели качества, виды эффективности качества.<br><u>Умеет</u> пользоваться научной литературой и справочной базой по менеджменту качества, проводить поиск по заданной тематике.<br><u>Владеет</u> навыками формирования показателей, характеризующих качество продукции, оценки экономической эффективности мероприятий по повышению качества | Контрольная работа № 1, зачет с оценкой |
| <b>Раздел 2.</b><br>Затраты на обеспечение качества                     | <u>Знает</u> структуру, содержание и классификацию затрат на качество.<br><u>Умеет</u> использовать знания основных методов анализа затрат для оценки уровня качества и поиска возможностей сокращения затрат;<br><u>Владеет</u> практическими навыками оценки качества и расчета экономических показателей брака.                                                                                  | Контрольная работа № 2, зачет с оценкой |
| <b>Раздел 3.</b><br>Экономические аспекты стандартизации и сертификации | <u>Знает</u> структуру и содержание основных нормативных документов по экономике качества.<br><u>Умеет</u> обосновывать выбранную схему сертификации;<br><u>Владеет</u> практическими навыками расчета экономических показателей по стандартизации и сертификации                                                                                                                                   | Контрольная работа № 3 зачет с оценкой  |

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Экономика качества, стандартизации и сертификации»**

**основной образовательной программы**

**27.03.01 «Стандартизация и метрология»**

код и наименование направления подготовки (специальности)

**профиль «Стандартизация и сертификация»**

наименование ООП

**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физические основы измерений и эталоны»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена доц. кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии  
к.т.н. Л.В. Поляковой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и  
защиты от коррозии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Физические основы измерений и эталоны» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, высшей математики и общей и неорганической химии.

Целью дисциплины – является изучение физических процессов и явлений, положенных в основу измерений и контроля свойств материалов и изделий в промышленности и научных исследованиях, а также формирование навыков работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

Задачи дисциплины – изучение:

- измерительного процесса как способа получения количественной информации о свойствах и характеристиках объектов;
- физических эффектов, используемых для создания современной эталонной базы;
- физических понятий, представлений, закономерностей и явлений в контексте их использования при измерениях и в измерительной технике для обеспечения единства измерений метрологического обеспечения различных видов деятельности;
- формирование навыков проводить физические измерения используя средства измерений и контроля.

Дисциплина «Физические основы измерений и эталоны» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

ОПК-2.3; ОПК-3.2

| Наименование категории (группы) ОПК        | Код и наименование ОПК                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                        |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Формулирование задач управления            | ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин             | ОПК 2.3 Применяет знания основ физических явлений и процессов, основные законы и методы физики при формулировке задач профессиональной деятельности |
| Совершенствование в профессиональной сфере | ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности | ОПК-3.2 Применяет фундаментальные знания в области метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности               |

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;
- элементы современной физической картины мира;
- физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов;
- эталоны физических величин и способы выражения погрешностей.

*Уметь:*

- использовать знания о современной физической картине мира, физических явлениях и законах в процессе измерения;
- разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.

*Владеть:*

- понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины     |            |            |
|----------------------------------------------------|----------------------|------------|------------|
|                                                    | ЗЕ                   | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>4</b>             | <b>144</b> | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,3</b>           | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>1,3</b>           | <b>48</b>  | <b>36</b>  |
| Лекции                                             | 0,4                  | 16         | 12         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,4                  | 16         | 12         |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,9                  | 32         | 24         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,9                  | 32         | 24         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>2,7</b>           | <b>96</b>  | <b>72</b>  |
| Контактная самостоятельная работа                  | 2,7                  | 0,2        | 0,15       |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       |                      | 95,8       | 71,85      |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>Зачет с оценк</b> |            |            |

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                                                           | Академ. часов |                                   |          |                                   |              |                                   |                |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|----------------|
|           |                                                                                                                                             | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Лекции   | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Прак.<br>зан | в т.ч. в<br>форме<br>пр.<br>подг. | Сам.<br>работа |
|           | <b>Ведение</b>                                                                                                                              | <b>6</b>      | <b>2</b>                          | <b>1</b> | <b>1</b>                          | <b>1</b>     | <b>1</b>                          | <b>4</b>       |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Физические величины и их измерения.</b>                                                                                        | <b>39</b>     | <b>19</b>                         | <b>8</b> | <b>8</b>                          | <b>11</b>    | <b>11</b>                         | <b>20</b>      |
| 1.1       | Физические величины как меры свойств объектов и явлений материального мира. Теоретические модели материальных объектов, явлений, процессов. | 9             | 4                                 | 2        | 2                                 | 2            | 2                                 | 5              |
| 1.2       | Измерение как физический процесс для достижения достоверности и точности измерений.                                                         | 9             | 4                                 | 2        | 2                                 | 2            | 2                                 | 5              |
| 1.3       | Методы теории подобия размерности                                                                                                           | 9             | 4                                 | 2        | 2                                 | 2            | 2                                 | 5              |
| 1.4       | Фундаментальный источник погрешности измерений.                                                                                             | 12            | 7                                 | 2        | 2                                 | 5            | 5                                 | 5              |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения</b>                                        | <b>33</b>     | <b>13</b>                         | <b>3</b> | <b>3</b>                          | <b>10</b>    | <b>10</b>                         | <b>20</b>      |
| 2.1       | Основные сведения о развитии вселенной.                                                                                                     | 16            | 6                                 | 1        | 1                                 | 5            | 5                                 | 10             |
| 2.2       | Фундаментальные физические константы (ФФК), системы единиц и эталоны физических величин                                                     | 17            | 7                                 | 2        | 2                                 | 5            | 5                                 | 10             |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике</b>                                          | <b>66</b>     | <b>14</b>                         | <b>4</b> | <b>4</b>                          | <b>10</b>    | <b>10</b>                         | <b>52</b>      |

|     |                                                                              |            |           |           |           |           |           |           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3.1 | Использование законов оптики и механики при измерениях физических величин    | 32         | 6         | 2         | 2         | 4         | 4         | 26        |
| 3.2 | Физические принципы создания современных приборов современной эталонной базы | 34         | 8         | 2         | 2         | 6         | 6         | 26        |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                 | <b>144</b> | <b>48</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>96</b> |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

**Введение.** Цели и задачи дисциплины.

Основные понятия и определения. Измерение как процесс познания окружающего мира. Сущность измерений. Классификация измерений.

**Раздел 1. Физические величины и их измерения.**

1.1. Физические величины как меры свойств объектов и явлений материального мира. Теоретические модели материальных объектов, явлений, процессов.

Физическая величина. Виды физических величин. Уравнение связи между физическими величинами. Теоретические модели материальных объектов, явлений и процессов. Погрешности теоретических моделей.

1.2. Измерение как физический процесс для достижения достоверности и точности измерений.

Общая характеристика понятия «измерение». Методы измерений как методы сравнения с мерой. Стабильность средств измерений. Точностные характеристики средств измерений. Понятие «неопределенность измерений».

1.3. Методы теории подобия размерности.

Размерность и системы единиц. Формула размерности Подобные системы. Критерии подобия. П-теорема. Применении теории подобия.

1.4. Фундаментальный источник погрешности измерений.

Элементы квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности и принцип дополнительности как причины невозможности полного устранения неопределенности результатов измерений. Взаимовлияние объектов микро- и макромира. Шумы: влияние броуновского движения, тепловой шум, квантовый шум, дробовой шум, шум мерцания и др. Самодвижение материи как фундаментальный источник погрешности измерений.

**Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения.**

2.1. Теория развития вселенной.

Элементы современной физической картины мира. Постоянные и необратимые изменения вселенной и стабильность фундаментальных физических констант. Принципы организации современного научного знания. Пространство и время, поле и вещество, взаимодействие и взаимопревращение частиц, физический вакуум, вероятность в современной картине мира. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин. Использование констант макромира в метрологии. Константы микромира: масса электрона, заряд электрона, квант магнитного потока, гиромагнитное отношение электрона, постоянная фон-Клицинга, постоянная тонкой структуры, гравитационная постоянная.

2.2. Фундаментальные физические константы (ФФК), системы единиц и эталоны физических величин.

Элементы современной физической картины мира. Постоянные и необратимые изменения вселенной и стабильность фундаментальных физических констант. Принципы организации современного научного знания. Пространство и время, поле и вещество, взаимодействие и взаимопревращение частиц, физический вакуум, вероятность в современной картине мира. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин. Использование констант макромира в метрологии. Константы микромира: масса электрона, заряд электрона, квант магнитного потока, гиромагнитное отношение электрона, постоянная фон-Клицинга, постоянная тонкой структуры, гравитационная постоянная.

**Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике.**

3.1. Использование законов оптики и механики при измерениях физических величин.



Корпускулярно-волновая природа света. Интерференция света и применение явлений интерференции в методах неразрушающего контроля материалов. Дифракция света и использование дифракционных явлений в основе работы многочисленных измерительных приборов в акустике, оптике. Поляризация света и явления поляризации – основа поляризационных приборов: поляризаторов, фазовых пластинок, анализаторов, оптических компенсаторов, а также исследование напряжений в деталях машин и конструкциях на прозрачных моделях. Дисперсия света и применение ее в спектральных приборах для исследования химического состава веществ. Фотоэффект и использование его для создания фоторезисторов и солнечных батарей.

Закон всемирного тяготения и использование его в весоизмерительной технике. Первый закон Ньютона (закон инерции) для приборов инерционного действия. Закон Паскаля и его применение в основе жидкостных манометров и барометров. Закон Архимеда и измерение удельного веса твердых тел, жидкостей (ареометры). Закон Гука для методов определения твердости различных материалов (метод Бринелля, метод Роквелла и метод Виккерса).

3.2. Физические принципы создания современных приборов и современной эталонной базы.

Эффект Ааронова-Бома. Эффект Зеемана. Эффект Джозефсона. Эффект Холла. Эффект Мессбауэра.

Использование квантовых эффектов в метрологии как подлинно естественных эталонов, воспроизводящих единицы, размеры которых выражаются через значения ФФК, общие для всей Вселенной.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                                                  | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                      | Раздел<br>1                                                                                                                                         | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---|
|                                                                                                                                                    | <b>Знать:</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                     |             |             |   |
| 1                                                                                                                                                  | – фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;                                     | +                                                                                                                                                   | +           | +           |   |
| 2                                                                                                                                                  | – элементы современной физической картины мира;                                                                                                       |                                                                                                                                                     | +           | +           |   |
| 3                                                                                                                                                  | – физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов;                           |                                                                                                                                                     |             | +           |   |
| 4                                                                                                                                                  | – эталоны физических величин и способы выражения погрешностей.                                                                                        | +                                                                                                                                                   |             | +           |   |
|                                                                                                                                                    | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                     |             |             |   |
| 5                                                                                                                                                  | – использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения.                                       | +                                                                                                                                                   | +           | +           |   |
| 6                                                                                                                                                  | – разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.                                                            | +                                                                                                                                                   | +           | +           |   |
|                                                                                                                                                    | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |             |             |   |
| 7                                                                                                                                                  | – понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;                                                    | +                                                                                                                                                   |             | +           |   |
| 8                                                                                                                                                  | – навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.               | +                                                                                                                                                   |             | +           |   |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |             |             |   |
|                                                                                                                                                    | Код и наименование ОПК                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                        |             |             |   |
| 9                                                                                                                                                  | ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин | ОПК 2.3 Применяет знания основ физических явлений и процессов, основные законы и методы физики при формулировке задач профессиональной деятельности | +           | +           | + |

|    |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 10 | ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности | ОПК-3.2 Применяет фундаментальные знания в области метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности | + | + | + |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

| № п/п                                                                                               | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                | Часы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Раздел 1 Физические величины и их измерения</b>                                                  |                      |                                                                                                                          |      |
| 1                                                                                                   |                      | Введение в дисциплину. Измерение как процесс познания. Основные понятия и классификация измерений                        | 2    |
| 2                                                                                                   | 1.1                  | Физическая величина как мера свойств объектов и явлений. Теоретические модели материальных объектов, явлений и процессов | 4    |
| 3                                                                                                   | 1.2                  | Измерение как физический процесс. Методы измерений, точность и неопределенность.                                         | 4    |
| 4                                                                                                   | 1.3                  | Методы теории подобия и размерности. Применение П-теоремы в физике и инженерных измерениях                               | 4    |
| 5                                                                                                   | 1.4                  | Фундаментальные источники неопределенности измерений. Квантовые эффекты и шумы в измерительных процессах                 | 4    |
| <b>Раздел 2 Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения</b> |                      |                                                                                                                          |      |
| 6                                                                                                   | 2.1                  | Фундаментальные физические константы и их роль в метрологии. Современная картина мира и развитие Вселенной               | 4    |
| 7                                                                                                   | 2.2                  | Фундаментальные физические константы, системы единиц и эталоны. Согласование ФФК как основа современной метрологии       | 4    |
| <b>Раздел 3 Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике</b>   |                      |                                                                                                                          |      |
| 8                                                                                                   | 3.1                  | Использование законов оптики и механики в измерительной технике                                                          | 3    |
| 9                                                                                                   | 3.2                  | Физические принципы создания современных измерительных приборов и эталонов на основе квантовых эффектов                  | 3    |

### 6.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал,

законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 балла)

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 60 баллов (4 семестр) составляет 20 баллов за каждую работу.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

#### **Вопрос 1.1.**

1. Что такое физическая величина? Какие виды физических величин вы знаете? Приведите примеры.
2. Какие виды физических величин вы знаете? Приведите классификацию по различным признакам.
3. Дайте определение основной и производной физической величины. Приведите примеры.
4. Что понимается под уравнением связи между физическими величинами?
5. Дайте характеристику понятия «измерение». Какие методы измерений вы знаете?
6. Объясните, что означает «неопределенность измерений». Какие факторы на нее влияют?
7. Что такое фундаментальные источники погрешности измерений? Приведите примеры квантовых эффектов, влияющих на точность.
8. Объясните принцип корпускулярно-волнового дуализма и его влияние на измерения.
9. Какие виды шумов в измерительных системах вы знаете? Как они влияют на точность?
10. Почему невозможно полностью устранить погрешности измерений? Обоснуйте с точки зрения квантовой физики.

#### **Вопрос 1.2.**

1. Почему измерение считается процессом сравнения с мерой? Приведите примеры.
2. Что понимается под стабильностью средств измерений? Почему она важна?
3. Перечислите основные точностные характеристики средств измерений. Дайте им краткую характеристику.
4. Что такое класс точности средства измерения? Как он обозначается и используется на практике?
5. Дайте определение неопределенности измерений. Чем она отличается от погрешности?

6. Объясните, как стабильность условий измерения влияет на воспроизводимость результатов?
7. Что такое градуировка и калибровка средств измерений? Как они связаны с достоверностью результатов?
8. Объясните, что такое воспроизводимость и повторяемость измерений. В чём их различие?
9. Какие виды погрешностей выделяют в метрологии? Дайте краткую характеристику систематической и случайной погрешности.
10. Охарактеризуйте роль международных стандартов (ISO, IEC, JCGM) в обеспечении точности и неопределённости измерений.

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

**Вопрос 2.1.**

1. Что понимается под современной физической картиной мира? Перечислите её ключевые элементы.
2. Какие основные категории используются в современной физике: пространство, время, поле, вещество — дайте им краткую характеристику.
3. В чём суть принципа взаимопревращения частиц? Приведите примеры таких процессов.
4. Что такое физический вакуум и какова его роль в современных представлениях о материи?
5. Как проявляется вероятностный характер микромира в квантовой механике?
6. Что такое фундаментальная физическая константа? Чем она отличается от других физических величин?
7. Приведите примеры констант микромира и объясните их значение в физике.
8. Объясните, почему гравитационная постоянная относится к константам макромира.
9. Почему стабильность фундаментальных физических констант имеет решающее значение для науки и метрологии?
10. Как связаны необратимые изменения Вселенной и стабильность фундаментальных констант?

**Вопрос 2.2.**

1. Какие фундаментальные константы положены в основу новых определений единиц СИ?
2. Что такое квантовый эффект Холла и как он используется в метрологии?
3. Объясните, что такое квант магнитного потока и как он связан с константами микромира.
4. Дайте определение постоянной тонкой структуры и объясните её значение в физике.
5. Как используется масса и заряд электрона в воспроизведении физических величин?
6. Что такое постоянная фон Клитцинга и как она связана с квантовым эффектом Холла?
7. Как связаны постоянная тонкой структуры и постоянная Ридберга?
8. Что представляет собой гиромагнитное отношение электрона и где оно применяется?
9. Почему переход к квантовым эталонам повысил точность измерений?
10. Каким образом согласование фундаментальных физических констант влияет на развитие метрологии и фундаментальной физики?

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

**Вопрос 3.1**

1. Что понимается под корпускулярно-волновой природой света? Как это влияет на применение света в измерительных системах?
2. Охарактеризуйте явление интерференции света и объясните его использование в неразрушающем контроле материалов.
3. В чём заключается суть дифракции света и как она используется в измерительных приборах?
4. Перечислите основные поляризационные приборы и объясните их назначение в технических измерениях.
5. Как применяется поляризованный свет для анализа внутренних напряжений в прозрачных моделях деталей?
6. Что такое дисперсия света и как она используется в спектральных приборах для анализа веществ?
7. Объясните, как используется фотоэффект в создании солнечных батарей и фоторезисторов.
8. Как используется закон всемирного тяготения в весоизмерительной технике?
9. Приведите примеры использования первого закона Ньютона в инерциальных измерительных устройствах.
10. Объясните принцип действия жидкостных манометров и барометров на основе закона Паскаля.

**Вопрос 3.2**

1. Что представляет собой эффект Ааронова–Бома и где он может быть использован в измерительной технике?
2. Охарактеризуйте эффект Зеемана и его применение в спектроскопии и магнитометрии.
3. Объясните, что такое эффект Джозефсона и как он используется в воспроизведении единицы напряжения.
4. Чем отличается классический и квантовый эффект Холла? Как используется квантовый эффект Холла в метрологии?
5. Что такое эффект Мессбауэра и какие возможности он открывает в высокоточных измерениях энергии гамма-излучения?
6. Почему квантовые эффекты считаются основой для создания естественных эталонов измерений?
7. Как связаны квантовые эффекты с фундаментальными физическими константами?
8. Приведите примеры современных эталонов, основанных на квантовых эффектах.
9. В чём преимущества квантовых эталонов по сравнению с материальными эталонами?
10. Какие перспективы развития измерительной техники связаны с использованием квантовых явлений?

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины**

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. В чём разница между основными и производными физическими величинами? Приведите примеры.
2. Как тепловой шум и дробовой шум влияют на точность измерений?
3. Какие методы измерений основаны на сравнении с мерой? Приведите примеры.

4. Как гравитационная постоянная используется в метрологии?
5. Что такое формула размерности? Как она применяется в теории подобия?
6. Каким образом фотоэффект используется в измерительных приборах?
7. Какие погрешности возникают при использовании теоретических моделей?
8. Опишите эффект Зеемана и его применение в метрологии.
9. Как броуновское движение и квантовый шум влияют на измерения?
10. Какие квантовые эталоны основаны на эффекте Джозефсона?

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (3 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине « Физические основы измерений и эталоны» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>«Утверждаю»<br/>зав. каф. ИМиЗК</p> <p>Т.А. Ваграмян<br/>(Подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>                                                                                                                              | Министерство науки и высшего образования РФ                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                  | Российский химико-технологический университет<br>имени Д.И. Менделеева             |
|                                                                                                                                                                                                                                  | Кафедра Инновационных материалов и защиты от коррозии                              |
|                                                                                                                                                                                                                                  | 27.03.01 Стандартизация и метрология                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                  | Профиль – «Стандартизация и сертификация»<br>Физические основы измерений и эталоны |
| <p align="center"><b>Билет № __</b></p> <p>1. Почему стабильность фундаментальных физических констант важна для современной метрологии?</p> <p>2. Охарактеризуйте эффект Джозефсона и его применение в эталонной метрологии.</p> |                                                                                    |

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 9.1. Рекомендуемая литература

##### а) основная литература:

1. Федотов А. И., Лисин С. К. Метрология: учебник для вузов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 168 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/478223>
2. Пухаренко Ю. В., Норин В. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 424 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/427796>
3. Аксенова Е. Н., Калашников Н. П. Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин: учебно-методическое пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 40 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206123>
4. Попов Г.В., Земсков Ю.П., Квашнин Б.Н. Физические основы измерений в технологиях пищевой и химической промышленности: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 256 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211907>

##### б) дополнительная литература:

1. Лебухов В. И., Окара А. И., Павлюченкова Л. П. Физико-химические методы исследования: учебник для вузов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 480 с. —



Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/478199>

2. Цыбульский О. А. Теория измерений. Основы проективной теории измерений. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 192 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/367244>

3. Кирилловский В. К. Современные оптические исследования и измерения: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 304 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210458>

4. Пухаренко Ю. В., Норин В. А. Статистическая обработка результатов измерений. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/224678>

5. Полякова Л.В., Аристов В.М. Общая теория измерений. Учебное пособие – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 44 с.

6. Полякова Л.В., Василенко О.А. Физические основы измерений: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 116 с.

7. ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004505>

8. ГОСТ 8.010-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200108158>

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Научно-технические журналы:

- Журнал «Компетентность». ISSN 1993-8780
- Журнал «Сертификация». ISSN 2219-0856
- Журнал «Методы менеджмента качества». ISSN: 2542-0437
- Журнал «Стандарты и качество». ISSN 0038-9692

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- ELSEVIER: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- научной электронной библиотеки: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физические основы измерения и эталоны» проводятся в форме лекций, лабораторных и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия

Примеры выполнения работ, которые могут сопровождаться раздаточными материалами. Компьютерные презентации по некоторым разделам дисциплины.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

| № п/п | Наименование программного продукта                                                      | Реквизиты договора поставки            | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine                                                    | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                                                                                  |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020  | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                                                                            |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                                                           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  |                                                                                            |
| 4     | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |

|   |                                                                        |                                           |   |                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | - | 24 месяца<br>(продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                                                                          | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формы и методы контроля и оценки                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Физические величины и их измерение.                                                  | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;</li> <li>– эталоны физических величин и способы выражения погрешностей.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения;</li> <li>– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;</li> <li>– навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p> |
| Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения. | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;</li> <li>– элементы современной физической картины мира</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения;</li> <li>– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p> |

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике.</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;</li> <li>– элементы современной физической картины мира;</li> <li>– физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов;</li> <li>– эталоны физических величин и способы выражения погрешностей.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения;</li> <li>– разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;</li> <li>– навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|

### 13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Физические основы измерений и эталоны»**  
**основной образовательной программы**  
**27.03.01 «Стандартизация и метрологи»**  
**профиль «Стандартизация и сертификация»**  
**Форма обучения: очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                           |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«____»_____20____г. |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Коррозионная стойкость материалов»**

**Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Профиль  
«Стандартизация и сертификация»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2025**

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Т.А. Ваграмяном, В.Х. Алешиной и профессором, к.х.н. Н.С. Григорян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Инновационных материалов и защиты от коррозии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Коррозионная стойкость материалов»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области материаловедения и теоретических основ электрохимии.

**Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний о коррозионных процессах, протекающих в газовых и жидких средах, о видах коррозии, имеющими место в природных и технологических средах.

**Задачи дисциплины** – изучение основ электрохимической термодинамики и кинетики, термодинамики и кинетики электрохимической и химической коррозии; общих характеристик коррозионных процессов, анализ обратимых и необратимых деградационных процессов, протекающих в материалах при различных условиях их эксплуатации, количественная оценка общих и локальных потерь

Дисциплина **«Коррозионная стойкость материалов»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3

| Задача профессиональной деятельности                                                                           | Объект или область знания                                                                                                                                                                       | Код и наименование ПК                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения ПК                                           | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль дополнительного профессионального обучения</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Защита от коррозии металлических и бетонных поверхностей зданий и сооружений опасных производственных объектов | 1. Химическое, химико-технологическое производство.<br>2. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов). | ПК-5 Способен разрабатывать и внедрять технологии защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов | ПК-5.1 Знает теоретические основы коррозии металлических и неметаллических материалов | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.055 "Специалист по системам защитных покрытий поверхности зданий и сооружений опасных производственных объектов" Приказом Минтруда России от 19.10.2021 N 733н |
|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | ПК-5.2 Умеет выявлять причины разрушения и деградации свойств материалов и покрытий   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | ПК-5.3 Владеет методами исследования коррозионных характеристик материалов и покрытий |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Защита от коррозии металлических и бетонных поверхностей                                                       | 1. Химическое, химико-технологическое производство.                                                                                                                                             | ПК-6 Способен разрабатывать и реализовывать программы оценки и                                                  | ПК-6.1 Знает основные физико-химические и механические свойства материалов и покрытий | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                       |                                                                                                                                 |                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| зданий и сооружений опасных производственных объектов | 2. Виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере защиты от Коррозии металлических и неметаллических материалов). | тестирования свойств материалов и покрытий с целью прогноза их расходования и деградации в условиях эксплуатации | ПК-6.2 Умеет выбирать технологически значимые свойства материалов и покрытий для конкретных условий эксплуатации | подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.<br><br>Профессиональный стандарт 40.055 "Специалист по системам защитных покрытий поверхности зданий и сооружений опасных производственных объектов" Приказом Минтруда России от 19.10.2021 N 733н |
|                                                       |                                                                                                                                 |                                                                                                                  | ПК-6.3 Владеет методами оценки физико-химических и механических свойств материалов и покрытий                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- физический смысл процессов, протекающих на электродах;
- механизмы протекающих коррозионных процессов;
- методы исследования кинетики электродных процессов и процессов коррозии;
- способы коррозионных испытаний.

*Уметь:*

- снимать поляризационные кривые электродных процессов, строить диаграммы коррозии;
- определять на основе экспериментальных исследований и литературных данных токи и потенциалы коррозии, показатели коррозии;
- определять лимитирующую стадию коррозионного процесса;
- производить оценку коррозионной стойкости материалов в агрессивных средах;
- проводить ускоренные коррозионные испытания;
- применять полученную информацию для решения конкретных технологических задач.

*Владеть:*

- навыками настройки технологического оборудования, наладки приспособлений, инструмента и другой оснастки, включенной в лабораторный практикум.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                 | Объем дисциплины |            |            |
|----------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
|                                                    | ЗЕ               | Акад. ч.   | Астр. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>5</b>         | <b>180</b> | <b>135</b> |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>     | <b>1,78</b>      | <b>64</b>  | <b>48</b>  |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b> | <b>0,89</b>      | <b>32</b>  | <b>24</b>  |
| Лекции                                             | 0,44             | 16         | 12         |
| Практические занятия (ПЗ)                          | 0,44             | 16         | 12         |
| Лабораторные работы (ЛР)                           | 0,89             | 32         | 24         |
| в том числе в форме практической подготовки        | 0,89             | 32         | 24         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | <b>2,22</b>      | <b>80</b>  | <b>60</b>  |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины       | 1,78             | 64         | 60         |
| <b>Вид контроля:</b>                               |                  |            |            |
| <b>Экзамен</b>                                     | <b>1</b>         | <b>36</b>  | <b>27</b>  |
| Контактная работа – промежуточная аттестация       | 1                | 0,3        | 0,2        |
| Подготовка к экзамену.                             |                  | 35,7       | 26,8       |
| <b>Вид итогового контроля:</b>                     | <b>Экзамен</b>   |            |            |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Академ. часов |           |               |                |                |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|---------------|----------------|----------------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Всего         | Лекции    | Прак.<br>зан. | Лаб.<br>работы | Сам.<br>работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Электрохимическая коррозия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>106</b>    | <b>11</b> | <b>11</b>     | <b>24</b>      | <b>60</b>      |
| 1.1       | Количественная оценка коррозионного разрушения материалов. Электродные потенциалы и термодинамическая возможность коррозии. Коррозия в кислых растворах. Механизм восстановления водорода. Коррозия в нейтральных и щелочных средах (кислородная коррозия). Механизм восстановления кислорода.                                                                          | 26            | 2         | 2             | 12             | 10             |
| 1.2       | Поляризационные диаграммы корродирующих металлов. Снятие поляризационных кривых. Расчет скоростей коррозии по поляризационным данным. Влияние соотношения площадей катода и анода на токи коррозии. Теория катодной защиты.                                                                                                                                             | 24            | 2         | 2             | 6              | 14             |
| 1.3       | Пассивация. Характеристика пассивации и Фладе потенциал. Поведение пассиваторов. Пассивность железа в азотной кислоте. Анодная защита и перепассивация. Теория пассивности. Стабилизация пассивной пленки во времени. Действие хлорид-ионов и активно-пассивные элементы. Критический потенциал питтингообразования. Локальная анодная пассивация. Пассивность сплавов. | 24            | 3         | 3             | 6              | 12             |
| 1.4       | Влияние внутренних факторов на коррозионное поведение: природа металла, содержание и структура сплава, состояние и обработка поверхности, механические напряжения.                                                                                                                                                                                                      | 16            | 2         | 2             | –              | 12             |
| 1.5       | Влияние внешних факторов на коррозионное поведение: состав и характер агрессивной среды, температура, давление, скорость движения среды, внешняя поляризация, контакт с металлами и неметаллами.                                                                                                                                                                        | 16            | 2         | 2             | –              | 12             |

|     |                                                                                                                                          |            |           |           |           |           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2.  | <b>Раздел 2. Химическая коррозия. Коррозия неметаллических материалов</b>                                                                | <b>38</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>8</b>  | <b>20</b> |
| 2.1 | Механизм газовой коррозии. Термодинамика газовой коррозии. Кинетика газовой коррозии.                                                    | 18         | 2         | 2         | 8         | 6         |
| 2.2 | Влияние внутренних факторов на газовую коррозию: состав, структура сплавов, механические напряжения и деформация, обработка поверхности. | 9          | 1         | 2         | –         | 6         |
| 2.3 | Влияние внешних факторов на газовую коррозию: состав среды, температура, давление скорость движения среды.                               | 8          | 1         | 1         | –         | 6         |
| 2.4 | Коррозия полимеров. Коррозия бетонов.                                                                                                    | 3          | 1         | –         | –         | 2         |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                             | <b>144</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>80</b> |
|     | <b>Экзамен</b>                                                                                                                           | <b>36</b>  |           |           |           |           |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                             | <b>180</b> |           |           |           |           |



## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Электрохимическая коррозия**

1.1. Количественная оценка коррозионного разрушения материалов. Электродные потенциалы и термодинамическая возможность коррозии. Коррозия в кислых растворах. Механизм восстановления водорода. Коррозия в нейтральных и щелочных средах (кислородная коррозия). Механизм восстановления кислорода.

1.2. Поляризационные диаграммы корродирующих металлов. Снятие поляризационных кривых. Расчет скоростей коррозии по поляризационным данным. Влияние соотношения площадей катода и анода на токи коррозии. Теория катодной защиты.

1.3. Пассивация. Характеристика пассивации и Фладе потенциал. Поведение пассиваторов. Пассивность железа в азотной кислоте. Анодная защита и перепассивация. Теория пассивности. Стабилизация пассивной пленки во времени. Действие хлорид-ионов и активно-пассивные элементы. Критический потенциал питтингообразования. Локальная анодная пассивация. Пассивность сплавов.

1.4. Влияние внутренних факторов на коррозионное поведение: природа металла, содержание и структура сплава, состояние и обработка поверхности, механические напряжения.

1.5. Влияние внешних факторов на коррозионное поведение: состав и характер агрессивной среды, температура, давление, скорость движения среды, внешняя поляризация, контакт с металлами и неметаллами.

### **Раздел 2. Химическая коррозия. Коррозия неметаллических материалов**

2.1. Механизм газовой коррозии. Термодинамика газовой коррозии. Кинетика газовой коррозии.

2.2. Влияние внутренних факторов на газовую коррозию: состав, структура сплавов, механические напряжения и деформация, обработка поверхности.

2.3. Влияние внешних факторов на газовую коррозию: состав среды, температура, давление, скорость движения среды.

2.4. Коррозия полимеров. Коррозия бетонов.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                                                                                                                    | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                               | Раздел<br>1                                                                             | Раздел<br>2 |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|
|                                                                                                                                      | <b>Знать:</b>                                                                                                                                  |                                                                                         |             |   |
| 1                                                                                                                                    | – физический смысл процессов, протекающих на электродах                                                                                        | +                                                                                       |             |   |
| 2                                                                                                                                    | – механизмы протекающих коррозионных процессов                                                                                                 | +                                                                                       | +           |   |
| 3                                                                                                                                    | – методы исследования кинетики электродных процессов и процессов коррозии                                                                      | +                                                                                       |             |   |
| 4                                                                                                                                    | – способы коррозионных испытаний                                                                                                               |                                                                                         | +           |   |
|                                                                                                                                      | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                  |                                                                                         |             |   |
| 5                                                                                                                                    | – снимать поляризационные кривые электродных процессов, строить диаграммы коррозии                                                             | +                                                                                       |             |   |
| 6                                                                                                                                    | – определять на основе экспериментальных исследований и литературных данных токи и потенциалы коррозии, показатели коррозии                    | +                                                                                       |             |   |
| 7                                                                                                                                    | – определять лимитирующую стадию коррозионного процесса                                                                                        | +                                                                                       |             |   |
| 8                                                                                                                                    | – производить оценку коррозионной стойкости материалов в агрессивных средах                                                                    | +                                                                                       | +           |   |
| 9                                                                                                                                    | – проводить ускоренные коррозионные испытания                                                                                                  | +                                                                                       | +           |   |
| 10                                                                                                                                   | – применять полученную информацию для решения конкретных технологических задач                                                                 | +                                                                                       | +           |   |
|                                                                                                                                      | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                |                                                                                         |             |   |
| 11                                                                                                                                   | – навыками настройки технологического оборудования, наладки приспособлений, инструмента и другой оснастки, включенной в лабораторный практикум | +                                                                                       | +           |   |
| В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i> |                                                                                                                                                |                                                                                         |             |   |
|                                                                                                                                      | <b>Код и наименование ПК</b>                                                                                                                   | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>                                      |             |   |
| 12                                                                                                                                   | – ПК-5 Способен разрабатывать и внедрять технологии защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов                              | – ПК-5.1 Знает теоретические основы коррозии металлических и неметаллических материалов | +           | + |
| 13                                                                                                                                   |                                                                                                                                                | – ПК-5.2 Умеет выявлять причины разрушения и деградации свойств материалов и покрытий   | +           | + |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                | – ПК-5.3 Владеет методами исследования коррозионных характеристик материалов и покрытий | +           | + |

|    |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                    |   |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 14 | – ПК-6 Способен разрабатывать и реализовывать программы оценки и тестирования свойств материалов и покрытий с целью прогноза их расходования и деградации в условиях эксплуатации | – ПК-6.1 Знает основные физико-химические и механические свойства материалов и покрытий                            | + | + |
| 15 |                                                                                                                                                                                   | – ПК-6.2 Умеет выбирать технологически значимые свойства материалов и покрытий для конкретных условий эксплуатации | + | + |
|    |                                                                                                                                                                                   | – ПК-6.3 Владеет методами оценки физико-химических и механических свойств материалов и покрытий                    | + | + |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                    | Часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Количественная оценка коррозионного разрушения материалов.                                                                                                                                                   | 2    |
| 2     | 1                    | Термодинамика электрохимической коррозии. Коррозия в кислых растворах. Механизм восстановления водорода. Коррозия в нейтральных и щелочных средах (кислородная коррозия). Механизм восстановления кислорода. | 2    |
| 3     | 1                    | Расчет скоростей коррозии по поляризационным данным. Влияние соотношения площадей катода и анода на токи коррозии. Теория катодной защиты.                                                                   | 2    |
| 4     | 1                    | Пассивация. Характеристика пассивации и Фладе потенциал. Поведение пассиваторов. Пассивность железа в азотной кислоте. Анодная защита и перепассивация. Теория пассивности.                                  | 2    |
| 5     | 1                    | Влияние внутренних факторов на коррозионное поведение: природа металла, содержание и структура сплава, состояние и обработка поверхности, механические напряжения.                                           | 2    |
| 6     | 1                    | Влияние внешних факторов на коррозионное поведение: состав и характер агрессивной среды, температура, давление, скорость движения среды, внешняя поляризация, контакт с металлами и неметаллами.             | 2    |
| 7     | 2                    | Механизм газовой коррозии. Термодинамика газовой коррозии.                                                                                                                                                   | 2    |
| 8     | 2                    | Кинетика газовой коррозии.                                                                                                                                                                                   | 2    |

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Коррозионная стойкость материалов*», а также дает знания об основах электрохимии, материаловедении и защите от коррозии.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

#### Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ               | Часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Исследование специфических видов коррозии     | 4    |
| 2     | 1                    | Определение коррозионной стойкости металлов в | 4    |

|   |   |                                                                        |   |
|---|---|------------------------------------------------------------------------|---|
|   |   | различных средах                                                       |   |
| 3 | 1 | Исследование катодных и анодных процессов в условиях коррозии металлов | 8 |
| 4 | 1 | Исследование анодной пассивности металлов                              | 8 |
| 5 | 2 | Исследование газовой коррозии                                          | 8 |

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях, практических и лабораторных занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 балла), домашних работ (максимальная оценка 20 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по 1 контрольной работе на каждый раздел рабочей программы). Максимальная оценка за контрольные работы 20 баллов.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 5 баллов за вопрос.**

#### Вопрос 1.1.

1. Классификация коррозионных процессов по механизму, по виду коррозионных разрушений, типу коррозионных сред. Привести примеры.

2. Объемный показатель скорости коррозии магния в 0,5 н растворе NaCl равен  $3930 \text{ см}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ . Размеры образца  $20 \times 20 \times 0,5 \text{ мм}$ . Рассчитать объем выделившегося водорода за 100 ч испытаний (н.у.). Пересчитать объемный показатель в токовый и глубинный показатели коррозии. Плотность магния  $1,74 \text{ г/см}^3$ .

#### Вопрос 1.2.

1. Схема гальванического элемента, иллюстрирующего процесс электрохимической коррозии.
2. Весовой показатель скорости коррозии алюминия (99,50 % Al) в олеуме равен 0,0562 г/(м<sup>2</sup>·ч). Определить, как изменится масса алюминия после восьмисуточного испытания. Размеры образца 50х30х1 мм. Рассчитать токовый и глубинный показатели скорости коррозии алюминия в олеуме. Плотность алюминия 2,7 г/см<sup>3</sup>.

## **Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.**

**Контрольная работа содержит 2 вопроса. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 5 баллов за вопрос.**

### **Вопрос 4.1.**

1. Что такое «газовая коррозия» и в каких условиях она возникает? Напишите необходимое и достаточное условие сплошности пленки при газовой коррозии.
2. **Задача.** Определить, возможно ли окисление серебра в воздухе при  $T = 600^{\circ}\text{C}$ , если упругость диссоциации оксида при данной температуре 600 мм.рт.ст. Подтвердить результаты расчетом изменения энергии Гиббса.

### **Вопрос 4.2.**

1. Перечислите основные стадии механизма газовой коррозии металлов. Напишите условие термодинамической возможности высокотемпературного окисления металлов.
2. **Задача.** Определить, может ли свинец давать сплошную окисную пленку, если плотность свинца равна 11,34 г/см<sup>3</sup>, а плотность оксида свинца PbO 9,63 г/см<sup>3</sup>.

## **8.2. Примеры домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 4 домашних заданий, из них 3 по 1 разделу рабочей программы, 1 – по 2 разделу. Максимальная оценка за контрольные работы 20 баллов.

### **Раздел 1. Примеры задач к домашней работе № 1 (4 балла)**

1. Рассчитать массовый показатель коррозии алюминия (99,50% Al) в олеуме. Размеры образца 50 х 30 х 1 мм; вес до испытания составлял 4,0530 г; вес после восьмисуточного испытания 4,0189 г. Определить, какой анодной плотности тока соответствует массовый показатель коррозии. Произвести количественную оценки коррозионной стойкости алюминия.
2. Рассчитать на основании опытных данных объёмный показатель коррозии магния в 0,5н растворе NaCl. Размеры образца 20 х 20 х 0,5 мм. Условия испытания: полное погружение, температура 25°C,  $p = 760$  мм.рт.ст. За 100 часов испытаний выделилось 330,1 см<sup>3</sup> водорода. Пересчитать объёмный показатель коррозии предыдущего примера в токовый и массовый показатели. Произвести оценку коррозионной стойкости магния.

### **Раздел 1. Примеры задач к домашней работе № 2 (6 баллов)**

1. Рассчитать равновесный потенциал катодной реакции водородной деполяризации в 1 М растворе NaOH при 25°C и парциальном давлении водорода = 1 атм, если среднеионный коэффициент активности гидроксид ионов равен  $f_{+/-} = 0,679$ .
2. Рассчитать равновесный потенциал катодной реакции кислородной деполяризации в 1 М растворе Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при 25°C в атмосфере воздуха (парциальном давлении кислорода в воздухе = 0,21 атм), если среднеионный коэффициент активности гидроксид ионов равен  $f_{+/-} = 0,679$ .

### **Раздел 1. Примеры задач к домашней работе № 3 (9 балла)**

1. Определить электрохимическое и диффузионное перенапряжение катодного процесса кислородной деполяризации в 3%-ном растворе NaCl при  $i_k = 2 \cdot 10^{-5}$  А/см<sup>2</sup>, если

предельная плотность тока  $i_{d,O_2} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ А/см}^2$ . Сделать вывод о наиболее замедленной стадии катодного процесса. Принять  $i_{0,O_2} = 10^{-10} \text{ А/см}^2$ ,  $n = 1$ .

2. Рассчитать электрохимическое перенапряжение катода при коррозии железа с водородной деполяризацией в неподвижном 2 н. растворе  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при  $T = 298 \text{ К}$  и катодной плотности тока  $10^{-2} \text{ А/см}^2$ , если  $(\Delta E_{\text{э/х}})_k = -(0,69 + 0,12 \lg i_k)$ .

## Раздел 2. Примеры задач к домашней работе № 4 (4 балла)

1. Определить, какой из металлов кальций или свинец может образовывать сплошную оксидную пленку, если плотность кальция равна  $1,55 \text{ г/см}^3$ , плотность  $\text{CaO}$  –  $3,37 \text{ г/см}^3$ , плотность свинца равна  $11,34 \text{ г/см}^3$ , а плотность окисла свинца  $\text{PbO}$  –  $9,63 \text{ г/см}^3$ .

2. Возможно ли образование сплошной оксидной пленки на бериллии и железе, если плотность бериллия равна  $1,85 \text{ г/см}^3$ , плотность  $\text{BeO}$  –  $3,01 \text{ г/см}^3$ , плотность железа составляет  $7,86 \text{ г/см}^3$ , а плотность  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  –  $5,24 \text{ г/см}^3$ .

## 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Коррозия. Прямые и косвенные коррозионные потери.
2. Классификация коррозионных процессов (по типу агрессивной среды, характеру коррозионных разрушений, условиям протекания коррозионных процессов).
3. Количественная оценка коррозионного разрушения. Весовой, глубинный и токовый показатели коррозии.
4. Термодинамика электрохимической коррозии. Катодные и анодные реакции при электрохимической коррозии. Движущие силы коррозии.
5. Термодинамическая стабильность металлов. Диаграммы Пурбе.
6. Влияние электродного потенциала на скорость электрохимической коррозии.
7. Кинетика электрохимической коррозии. Механизм.
8. Аналитический расчет потенциала и тока коррозии
9. Графический расчет потенциала и тока коррозии.
10. Поляризационные диаграммы для различных стадий контроля электрохимической коррозии при кислородной деполяризации.
11. Контролирующие стадии электрохимической коррозии (поляризационные диаграммы).
12. Коррозия при сопряженном процессе восстановления ионов водорода.
13. Коррозия при сопряженном процессе восстановления кислорода.
14. Коррозия при сопряженном процессе восстановления нескольких окислителей.
15. Пассивность металлов.
16. Механизм растворения сплавов.
17. Способы повышения коррозионной стойкости металлов к коррозии.
18. Нарушение пассивного состояния, перепассивация. Локальная анодная пассивация.
19. Влияние природы металла, содержания легирующих компонентов, структуры сплавов на коррозионное поведение.
20. Коррозионная стойкость мартенситных, ферритных и аустенитных нержавеющих сталей.
21. Влияние механических напряжений на коррозионное поведение металлов.
22. Влияние состава раствора и pH агрессивной среды на коррозионное поведение металлов.

23. Влияние теплопередачи, скорости движения среды, контакта с металлами и неметаллами на коррозионное поведение металлов.
24. Влияние температуры на коррозионное поведение металлов.
25. Термодинамика газовой коррозии.
26. Механизм газовой коррозии. Условие сплошности оксидных пленок (правило Пиллинга и Бедворса).
27. Общая кинетика газовой коррозии. Уравнение Эванса.
28. Влияние состава сплава, структуры, механических напряжений на газовую коррозию.
29. Влияние температуры на газовую коррозию.
30. Жаростойкость нержавеющей сталей.
31. Коррозия легированных сталей.
32. Межкристаллитная коррозия легированных сталей.
33. Коррозионная стойкость меди и ее сплавов.
34. Коррозионная стойкость алюминия и его сплавов.
35. Коррозионная стойкость титана и его сплавов.
36. Особенности взаимодействия неметаллических материалов с агрессивной средой.
37. Атмосферостойкость полимерных материалов.
38. Факторы, влияющие на коррозионную стойкость полимеров.
39. Оценка коррозионной стойкости полимерных материалов.
40. Причины старения полимеров. Коррозионная стойкость полиэтилена.
41. Оценка коррозионной стойкости силикатных материалов.
42. Коррозионная стойкость бетона.
43. Коррозионная усталость материалов.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

**Экзамен** по дисциплине «*Коррозионная стойкость материалов*» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

|                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>«Утверждаю»</p> <p>Зав. кафедрой<br/>инновационных материалов<br/>и защиты от коррозии</p> <p>_____ <u>Т. А. Ваграмян</u><br/>(Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2023 г.</p> | <p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>                             |
|                                                                                                                                                                                          | <p><b>Российский химико-технологический университет<br/>имени Д.И. Менделеева</b></p> |
|                                                                                                                                                                                          | <p><b>Кафедра инновационных материалов и защиты от<br/>коррозии</b></p>               |
|                                                                                                                                                                                          | <p><b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b></p>                                    |
|                                                                                                                                                                                          | <p><b>Профиль – «Стандартизация и сертификация»</b></p>                               |
| <p><b>Коррозионная стойкость материалов</b></p>                                                                                                                                          |                                                                                       |
| <p><b>Билет № 1</b></p>                                                                                                                                                                  |                                                                                       |
| <p>1. Классификация коррозионных процессов (по типу агрессивной среды, характеру коррозионных разрушений, условиям протекания коррозионных процессов).</p>                               |                                                                                       |
| <p>2. Общая кинетика газовой коррозии. Уравнение Эванса.</p>                                                                                                                             |                                                                                       |



3. Задача. Магний и цинк корродируют в морской воде по электрохимическому механизму со скоростью коррозионного тока  $0,034 \text{ А/м}^2$ . Какой из металлов корродирует быстрее? Ответ подтвердите расчетами глубинного показателя коррозии. ( $\rho_{\text{Mg}} = 1,74 \text{ г/см}^3$ ,  $\rho_{\text{Zn}} = 7,13 \text{ г/см}^3$ )

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Жук Н.П. «Курс теории коррозии и защиты металлов». М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. 472 с.
2. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. М.: Профессия, 2016. 480 с.
3. Дамаскин Б.Б. Электрохимия: учебник для вузов / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. СПб.: Лань, 2015. 672 с.
4. Абрашов А.А., Ваграмян Т.А., Григорян Н.С., Капустин Ю.И., Мазурова Д.В. Теоретические основы коррозии. Лабораторный практикум. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 80 с.

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Мирзоев Р.А., Давыдов А.Д. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов: учебное пособие. СПб.: Лань, 2016. 384 с.
2. Улиг Г.Г., Ревы Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Пер. с англ. / Под ред. А.М. Сухотина. Л.: Химия, 1989. 456 с.
3. Кеше Г. Коррозия металлов. Физико-химические принципы и актуальные проблемы. Пер. с нем. / Под ред. Я.М. Колотыркина. М.: Металлургия, 1984. 400 с.
4. Клинов И.Я. Коррозия химической аппаратуры и коррозионностойкие материалы. М.: Машиностроение, 1967. 468 с.
5. Колотыркин Я.М. Металл и коррозия. М.: Металлургия, 1985. 88 с.

### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям (16 шт.).
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### **Научно-технические журналы:**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### **Научно-технические журналы:**

- Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности» ISSN 0869-5326.
- Журнал «Коррозия: материалы, защита» ISSN 1813-7016.
- Журнал «Corrosion Science» ISSN 0010-938X.
- Журнал «Практика противокоррозионной защиты» ISSN 1998-5738.
- Журнал «Физикохимия поверхности и защита материалов (с 2008 г.)» ISSN 0044-1856.
- Журнал «Corrosion Engineering Science and Technology» ISSN 1478-422X.
- Журнал «Corrosion Reviews» ISSN 0334-6005.
- Журнал «Materials and Corrosion - Werkstoffe und Korrosion». ISSN 0043-2822.

#### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:**

- <http://bookfi.org> – BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск

книг и журналов.

- <http://www.rsl.ru> – Российская Государственная Библиотека.
- <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
- <http://lib.msu.ru> – Научная библиотека Московского государственного университета.
- <http://window.edu.ru> – Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов.
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> – Сайт ФИПС. Информация о патентах.
- <http://findebookee.com> – Поисковая система по книгам.
- <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 (общее число слайдов – 320).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Коррозионная стойкость материалов*» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

1. Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.
2. Оборудование: потенциостат IPC-ProMF, вращающийся дисковый электрод ВЭД-06,

водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, магнитные мешалки MSH-300, механическая мешалка RZR-2021, магнитная мешалка MR HEI-STANDART, портативные рН-метры рН-410, ионметр АНИОН 4111, шлифовально-полировальный станок МР-2, станок для запрессовки ХQ-2В, металлографический микроскоп METAM РВ-21/22, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ (до 350°C), муфельная печь SNOL 7,2/900, гальваническая установка PGG 10/3-B-1,5, профилометр Mitutoyo Surftest SJ-310, коррозиметр высокого разрешения MS1500E Handheld ER Corrosion Data Logger, аналитические весы CE224-C, аналитические весы GR-200, аналитические весы OHAUS DV 215CD, технические весы Ек 600i, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь SNOL 7,2/1100 и др.

#### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплект презентаций к лекциям; наборы образцов различных материалов и покрытий.

#### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекциям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде; электронная картотека по рентгенофазовому анализу.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

| № п/п | Наименование программного продукта             | Реквизиты договора поставки           | Количество лицензий                            | Срок окончания действия лицензии |
|-------|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine           | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочно                        |
| 2     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |                                  |
| 3     | Micosoft Office Standard 2013                  | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на                   |                                  |

|   |                                                                                         |                                           |                                                |                                                                                            |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                         |                                           | рабочих<br>станциях                            |                                                                                            |
| 4 | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>Word<br>Excel<br>Power Point<br>Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019    | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | -                                              | 24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |
| 6 | Антиплагиат.ВУЗ 5.0                                                                     | Контракт № 13-143К/2025 от 30.04.2025     | 1                                              | 19.05.2026                                                                                 |

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов                          | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Электрохимическая коррозия | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механизмы протекающих коррозионных процессов;</li> <li>– методы исследования кинетики электродных процессов и процессов коррозии;</li> <li>– способы коррозионных испытаний.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– снимать поляризационные кривые электродных процессов, строить диаграммы коррозии;</li> <li>– определять на основе экспериментальных исследований и литературных данных токи и потенциалы коррозии, показатели коррозии;</li> <li>– определять лимитирующую стадию коррозионного процесса;</li> <li>– производить оценку коррозионной стойкости материалов в агрессивных средах;</li> <li>– проводить ускоренные коррозионные испытания;</li> <li>– применять полученную информацию для решения конкретных технологических задач.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками настройки технологического оборудования, наладки приспособлений, инструмента и другой оснастки, включенной в лабораторный практикум.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу № 1, домашние задания № 1-3 и защиту лабораторных работ № 2-4</p> <p>Оценка за <b>экзамен</b> (7 семестр)</p>   |
| <b>Раздел 2.</b><br>Химическая коррозия        | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механизмы протекающих коррозионных процессов;</li> <li>– способы коррозионных испытаний.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять лимитирующую стадию коррозионного процесса;</li> <li>– проводить ускоренные коррозионные испытания;</li> <li>– применять полученную</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Оценка за контрольную работу № 2, за домашнее задание № 4 и защиту лабораторных работ № 1, 5</p> <p>Оценка за <b>экзамен</b> (7 семестр)</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>информацию для решения конкретных технологических задач.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками настройки технологического оборудования, наладки приспособлений, инструмента и другой оснастки, включенной в лабораторный практикум.</li> </ul> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### **13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

**«Коррозионная стойкость материалов»**  
основной образовательной программы  
**27.03.01 Стандартизация и метрология**  
профиль «Стандартизация и сертификация»  
Форма обучения: **очная**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета №_____от<br>«___»_____20__г. |



РХТУ им. Д.И. Менделеева  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Лемешев Дмитрий Олегович  
Проректор по учебной работе,  
Ректорат

Подписан: 20:01:2026 20:26:22