

**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**

**«Учебная практика: ознакомительная практика»**

**Специальность – 18.05.02 «Химическая технология материалов  
современной энергетики»**

**Специализация – «Химическая технология материалов ядерного  
топливного цикла»**

**Квалификация «инженер»**

**Москва 2025**

Программа составлена:

д.х.н., профессором кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе РХТУ им. Д.И. Менделеева С.В. Чижевской.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе «15» апреля 2025, протокол № 7.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности **18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**, по специализации **«Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»**, накопленным опытом проведения практик на кафедре **технологии редких элементов и наноматериалов на их основе** РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к *базовой части* учебного плана специалитета **18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**, блоку 2 «Практики, *обязательная часть*» и рассчитана на прохождение обучающимися практики в 6 семестре (3 курс) обучения.

**Цель практики** - ознакомление обучающихся с методологическими основами организации образовательного процесса по профилю изучаемой программы специалитета на кафедре технологии редких элементов и наноматериалов на их основе РХТУ им. Д.И. Менделеева, с основными направлениями научно-исследовательской работы кафедры в области химической технологии материалов современной энергетики, в том числе – в области технологии редкометалльного сырья, основными процессами выделения, очистки и концентрирования редких и рассеянных элементов, получение первичных профессиональных умений и навыков путём самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

**Задачами практики** являются:

- формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности на кафедре технологии редких элементов и наноматериалов на их основе;
- ознакомление с методологическими основами и практическое освоение приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- ознакомление с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы специалитета;
- приобретение первичных знаний в области особенностей технологии и алгоритме переработки редкометалльного сырья, роли химии в решении основных задач технологии редких элементов, применяемых для изготовления конструкционных и топливных материалов ядерной энергетики
- развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ОПК-4.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПК-2.2

**Универсальные компетенции (УК):**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК            | Код и наименование индикатора достижения УК  |
|------------------------------------|----------------------------------|--|
| Системное и критическое            | УК-2 Способен управлять проектом | УК-2.1 Знает процедуры и механизмы оценки качества проекта, в том числе его техническую, |

|          |                                     |   |
|----------|-------------------------------------|---|
| мышление | на всех этапах его жизненного цикла | <p>экономическую, экологическую и социальную значимость</p> <p>УК-2.2 Умеет осуществлять руководство проектом, определять зоны ответственности участников проекта и инфраструктурные условия для внедрения его результатов</p> <p>УК-2.3 Владеет приемами разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, устанавливает целевые показатели проекта и пути их достижения, определяет потребности в ресурсах, оценивает устойчивость проекта</p> |
|----------|-------------------------------------|---|

### Общепрофессиональных компетенций (ОПК):

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|-------------------------------------|--|--|
| Общенаучная подготовленность        | ОПК-4. Способен использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, осуществлять теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности модели     | ОПК-4.2. Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи  |
|                                     | ОПК-6. Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, с учетом основных требований информационной безопасности в том числе защиты государственной тайны | <p>ОПК-6.1. Знает нормы информационной безопасности и требования к их соблюдению в профессионально деятельности</p> <p>ОПК-6.2. Умеет соблюдать требования информационной безопасности при сборе, анализе и представлении результатов своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3. Владеет методами сбора информации и решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности</p> |

### Профессиональные компетенции (ПК):

| Наименование категории (группы) ПК    | Код и наименование ПК   | Код и наименование индикатора достижения ПК  |
|---------------------------------------|---|--|
| Научно-исследовательская деятельность | ПК-2. Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, анализировать и представлять результаты в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных выступлений | ПК-2.2 Умеет обрабатывать и анализировать результаты научных исследований, представлять их в виде рефератов, отчетов, публикаций с учетом требований ГОСТов, а также специальных требований Российских и зарубежных научно-технических изданий |

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен:

#### **Знать:**

- порядок проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета
- порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных физико-химических методов анализа;
- правила техники безопасности и производственной санитарии;

#### **Уметь:**

- использовать современные приборы и методики по профилю программы, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

#### **Владеть:**

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы;
- способностью на практике использовать умения и навыки в проведении химических и физико-химических анализов с использованием современной аппаратуры;
- навыками написания отчёта по практике по получению первичных профессиональных умений и навыков.

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 6 семестре специалитета на базе знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин по специальности **18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**. Контроль освоения обучающимися материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Виды учебной работы                                  | Всего         |               |
|--|---------------|---------------|
|  | зачет. единиц | академ. часов |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b> | <b>6,0</b>    | <b>216</b>    |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>       | <b>3,56</b>   | <b>128</b>    |

|  |                         |           |
|--|-------------------------|-----------|
| Лабораторные работы (ЛР)                   | 3,56                    | 128       |
| <b>Самостоятельная работа</b>              | <b>2,44</b>             | <b>88</b> |
| Контактная самостоятельная работа          | 2,44                    | 0,8       |
| Самостоятельное изучение разделов практики |                         | 51,2      |
| Написание отчёта                           |                         | 36        |
| <b>Вид контроля:</b>                       | <b>зачет с оценкой:</b> |           |

| Виды учебной работы                                  | Всего                  |                 |
|--|------------------------|-----------------|
|  | Зачет. единиц          | астроном. часов |
| <b>Общая трудоёмкость практики по учебному плану</b> | <b>6,0</b>             | <b>162</b>      |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>       | <b>3,56</b>            | <b>96</b>       |
| Лабораторные работы (ЛР)                             | 3,56                   | 96              |
| <b>Самостоятельная работа</b>                        | <b>2,44</b>            | <b>66</b>       |
| Контактная самостоятельная работа                    | 2,44                   | 0,6             |
| Самостоятельное изучение разделов практики           |                        | 38,4            |
| Написание отчёта                                     |                        | 27,0            |
| <b>Вид контроля:</b>                                 | <b>зачет с оценкой</b> |                 |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Программа «Учебная практика: ознакомительная практика» проводится по индивидуальному заданию и включает:

- Ознакомление с историей кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе РХТУ им. Д.И. Менделеева, ее современным профессорско-преподавательским составом, принципами организации научных исследований и учебной работы.
- Посещение и ознакомление с организацией работы, структурой и направлениями деятельности действующих предприятий, ряда отраслевых и академических институтов, деятельности которых связана с профилем подготовки специалистов кафедры.
- Посещение научных лабораторий кафедр и знакомство с организацией работы ЦКП им. Д.И. Менделеева, ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Ознакомление с понятиями «редкий», «рассеянный» элементы, с основными процессами в технологии редких элементов.
- Ознакомление с перспективными научными разработками в области химической технологии материалов современной энергетики, в том числе – в области технологии редких элементов.
- Посещение тематических экспозиций музеев и выставок.
- Подготовка отчета о прохождении практики.

##### 4.1. Разделы практики и виды занятий

| № п/п | Название раздела   | Академ. часов |             |                |
|-------|--|---------------|-------------|----------------|
|       |  | Всего         | Лаб. работы | Самост. работа |
| 1     | <b>Раздел 1.</b> Введение. История и современная деятельность кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе. | 6             | 4           | 2              |

|   |   |            |           |           |
|---|---|------------|-----------|-----------|
| 2 | <b>Раздел 2. Ознакомительные экскурсии на предприятия и в организации, деятельность которых связана с профилем изучаемой программы специалитета (2 экскурсии)</b> | 26         | 18        | 8         |
| 3 | <b>Раздел 3. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности и оборудованием в лабораториях кафедры.</b>  | 46         | 36        | 10        |
| 4 | <b>Раздел 4. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности ЦКП, ИБЦ, Музеем истории РХТУ им. Д.И. Менделеева</b>                                | 12         | 6         | 6         |
| 5 | <b>Раздел 5. Оформление отчета о прохождении практики.</b>  | 18         | -         | 18        |
|   | <b>Итого:</b>   | <b>108</b> | <b>64</b> | <b>44</b> |

#### 4.2. Содержание разделов практики

**Раздел 1. Введение. История и современная деятельность кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе.** Цели и задачи практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, ознакомление с историей кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе, профессорско-преподавательским составом, направлениями и организацией научных исследований на кафедре, специальной терминологией (гlossарием) в технологии редких элементов, техникой и оборудованием для проведения лабораторных работ, проверка ключевых понятий химии, химической номенклатуры.

**Раздел 2. Ознакомительные экскурсии на предприятия и в организации, деятельность которых связана с профилем изучаемой программы специалитета (2 экскурсии),** такие как: Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» – Институт химических реактивов и особо чистых химических веществ (ИРЭФ) (НИЦ «Курчатовский институт – ИРЭФ), г. Москва; «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского (ФГУП «ВИМС»), г. Москва; ООО «ЛИТ» ГК «СКАЙГРАД», «Лаборатория инновационных технологий», г. Королев, Московская обл. и др.). Перечень предприятий может уточняться.

**Раздел 3. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности и оборудованием в лабораториях кафедры.** Ознакомление с основными процессами в технологии редких элементов. Практика в лабораториях кафедры (процессы измельчения, механоактивации, выщелачивания, жидкостной экстракции, ионного обмена).

**Раздел 4. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности ЦКП, ИБЦ, Музеем истории РХТУ им. Д.И. Менделеева.** Принципы, формы и методы организации аналитических работ в Центре коллективного пользования (ЦКП) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

**Раздел 5. Оформление отчета о прохождении практики.** Выполнение индивидуального задания (в виде реферата в случае ДОТ). Обработка и систематизация собранного при прохождении практики практического и информационного материала. Оформление отчета (в случае ДОТ включает реферат).

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| №   | В результате прохождения практики студент должен:   | Раздел<br>1  | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 |
|---|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>   |  |             |             |             |             |
| 1   | – порядок проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета   | +  |             |             |             |             |
| 2   | – порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных физико-химических методов анализа  | +  | +           | +           | +           |             |
| 3   | – правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии;  | +  | +           | +           | +           |             |
|   | <b>Уметь:</b>   |  |             |             |             |             |
| 4   | – использовать современные приборы и методики по профилю программы, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты |  |             | +           | +           | +           |
|   | <b>Владеть:</b>   |  |             |             |             |             |
| 5   | – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы;   |  | +           | +           | +           |             |
| 6   | – способностью на практике использовать умения и навыки в проведении химических анализов с использованием современной аппаратуры;   |  |             | +           | +           |             |
| 7   | – навыками написания отчёта по практике.  |  |             |             |             | +           |
| В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> : |   |  |             |             |             |             |
|   | <b>Код и наименование УК</b>  | <b>Код и наименование индикатора достижения УК</b> |             |             |             |             |
|   |   |  |             |             |             |             |

|   |  |  |   |   |   |   |   |
|---|--|--|---|---|---|---|---|
| 7 | УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла   | <p>УК-2.1 Знает процедуры и механизмы оценки качества проекта, в том числе его техническую, экономическую, экологическую и социальную значимость</p> <p>УК-2.2 Умеет осуществлять руководство проектом, определять зоны ответственности участников проекта и инфраструктурные условия для внедрения его результатов</p> <p>УК-2.3 Владеет приемами разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, устанавливает целевые показатели проекта и пути их достижения, определяет потребности в ресурсах, оценивает устойчивость проекта</p> | + | + | + | + | + |
|   | <b>Код и наименование ОПК</b>  | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>  |   |   |   |   |   |
| 8 | ОПК-4. Способен использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, осуществлять теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности модели | ОПК-4.2. Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи  |   |   |   |   | + |

|    |  |  |  |  |  |  |   |
|----|--|--|--|--|--|--|---|
| 9  | <p>ОПК-6. Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, с учетом основных требований информационной безопасности в том числе защиты государственной тайны</p>  | <p>ОПК-6.1. Знает нормы информационной безопасности и требования к их соблюдению в профессионально деятельности</p> <p>ОПК-6.2. Умеет соблюдать требования информационной безопасности при сборе, анализе и представлении результатов своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3. Владеет методами сбора информации и решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности</p> |  |  |  |  | + |
|    | <b>Код и наименование ПК</b>   | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>   |  |  |  |  |   |
| 11 | <p>ПК-2. Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, анализировать и представлять результаты в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных выступлений</p> | <p>ПК-2.2 Умеет обрабатывать и анализировать результаты научных исследований, представлять их в виде рефератов, отчетов, публикаций с учетом требований ГОСТов, а также специальных требований Российских и зарубежных научно-технических изданий</p>  |  |  |  |  | + |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки инженеров по специальности **18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**, специализация **«Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»** проведение практических занятий по практике **«Учебная практика: ознакомительная практика»** не предусмотрено.

### 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по практике **«Учебная практика: ознакомительная практика»** выполняется в соответствии с Учебным планом в 6 семестре и занимает 64 акад. ч. и охватывает 1 – 4-й разделы практики Лабораторные занятия проходят в учебных и научных лабораториях кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе. а также в виде экскурсий в ЦКП им. Д.И. Менделеева и в организации, деятельность которых связана с профилем изучаемой программы специалитета.

Лабораторные занятия проводятся в виде индивидуального задания и предусматривают посещение, ознакомление с направлениями научных исследований, освоение методов, приемов, технологий и программ научных исследований, приобретение практических навыков работы на приборах физико-химического анализа на кафедре и в ЦКП им. Д.И. Менделеева. Выполнение лабораторного практикума даёт знания о методиках исследовательской работы с редкими элементами.

В практикум входят 10 работ примерно по 6 часов на каждую работу. В зависимости от трудоёмкости включённых в практикум работ их число может быть уменьшено. По итогам выполнения лабораторных работ составляется итоговый отчет.

| № п/п | № раздела практики | Наименование лабораторных работ  | Часы |
|-------|--------------------|--|------|
| 1     | 1                  | Ознакомление с научными направлениями и научно-исследовательскими лабораториями кафедры.   | 4    |
| 2     | 2                  | Ознакомление с тематикой работ и научными лабораториями предприятий организаций, деятельность которых связана с профилем изучаемой программы специалитета (2 экскурсии). | 18   |
| 3     | 3                  | Ознакомление с приборами и методами аналитического контроля, используемыми в технологии редких элементов   | 6    |
| 4     | 3                  | Ознакомление с основными процессами в технологии редких элементов.   | 6    |
| 5     | 3                  | Ознакомление с принципами построения технологических схем переработки редкометалльного сырья.  | 6    |
| 6     | 3                  | Ознакомление с основными методами очистки и разделения соединений редких элементов с близкими свойствами   | 6    |
| 7     | 3                  | Освоение процедуры выполнения процессов выщелачивания, жидкостной экстракции, ионообменной сорбции, осаждения при переработке редкометалльного сырья                     | 6    |
| 8     | 3                  | Освоение операций фильтрования, центрифугирования, осаждения, промывки, сушки осадка для проведения работ с редкометалльным сырьём                                       | 6    |
| 9     | 4                  | Знакомство с аналитическими приборами Центра   | 6    |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | коллективного пользования РХТУ им. Д.И. Менделеева (экскурсия). |  |
|--|--|---|--|

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов - максимально по 5 баллов за каждую работу и 10 – за представленный отчет. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоёмкости.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 44 акад. часов (33 астроном. часов).

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления знаний по практике и предусматривает поэтапный анализ и обобщение материалов, полученных в ходе прохождения практики: ознакомление с целями и задачами учебной практики; ознакомление с историей кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе, организацией научных исследований на кафедре; посещение экскурсий на предприятия и в организации, деятельность которых связана с профилем изучаемой программы специалитета; работу с литературой и информационными материалами; анализ полученной информации; практическое освоение аналитических методов в лабораториях университета и анализ результатов.

Самостоятельная работа по программе прохождения учебной практики включает в себя выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении учебной практики, обучающийся должен самостоятельно, обработать и систематизировать материалы, полученные в ходе выполнения индивидуального задания, изучить рекомендуемую литературу и информацию из интернет-ресурсов.

Каждый обучающийся на кафедре технологии редких элементов и наноматериалов на их основе оформляет отчет по учебной практике, который включает:

- историческую справку;
- номенклатуру выпускаемой продукции и виды научно-исследовательской деятельности предприятий, которые посетил обучающийся в процессе прохождения учебной практики; краткое описание основных технологических переделов производства с указанием применяемого оборудования; методы и формы контроля технологических процессов; правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда
- виды аналитического контроля редких элементов;
- краткое описание аппаратуры, используемой для аналитического контроля редких элементов;
- методы и формы контроля аналитических и технологических процессов;
- правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда при работе в химической лаборатории.

Самостоятельная работа, выполняемая обучающимся, является внеаудиторной и проводится без непосредственного участия преподавателя. Самостоятельная работа должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, и планируется обучающимся самостоятельно.

Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей самостоятельной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным материалом.

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

### **8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний**

Практика проводится по индивидуальному заданию.

В ходе выполнения обучающимися отдельных разделов практики контролируется выполнение маршрута выполнения лабораторных работ и посещения экскурсий, полнота и качество собранного материала и наличие необходимого анализа полученных данных.

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

Рабочей программой практики выполнение реферативно-аналитической работы не предусмотрено.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)**

1. Понятия «редкий» элемент, «рассеянный» элемент.
2. Положение редких элементов в Периодической системе
3. Области применения редких элементов.
4. Понятие «руда», «минерал».
5. Понятие «концентрат», «хвосты»
6. Понятие «технологическая схема».
7. Понятие «ядерно-топливный цикл». Конструкционные и топливные материалы.
8. Понятие «породообразующие» минералы, «кларк».
9. Основные группы процессов в технологии редких металлов.
10. Особенности технологии редких элементов.
11. Понятие «вскрытие» минерала.
12. Понятие «разложение» минерала.
13. Понятие «выщелачивание».
14. Принципиальная технологическая схема переработки редкометалльного сырья.
15. Понятия минеральное, техногенное, вторичное сырье.
16. Понятия «щёлок (рудный)», «кек».
17. Принципиальное отличие процесса растворения от процесса выщелачивания твердой фазы. К каким объектам в технологии редких элементов применяют процесс «растворения»?
18. Понятия «экстракция (жидкостная)», «экстракт», «рафинат».
19. Что обуславливает высокая стоимость редкометалльного сырья?
20. Какие процессы относят к сольвометаллургическим?
21. Понятия «реэкстракция», «реэкстракт».
22. Современное состояние технологии редких металлов.
23. Понятие «ионообменная сорбция».
24. Понятие «товарный сорбционный регенерат (элюат)».
25. Понятие «аффинаж».
26. Понятия «термолиз», «пиролиз».
27. Понятие «рафинирование».
28. Понятие «прокаливание» (как аналитическая операция).
29. Металлы, интерметаллиды, сплавы как конечный продукт технологии.
30. Почему технологические схемы переработки редкометалльного сырья отличаются разнообразием и многостадийностью?
31. Почему технология редких элементов предъявляет высокие требования к чистоте промежуточных и особенно конечных продуктов.

32. Почему разложение редкометалльного сырья проводят, как правило, высокотемпературными методами?
33. Почему для получения концентратов редких металлов приходится применять сложные схемы обогащения сырья?
34. Основные методы очистки и разделения соединений редких элементов с близкими свойствами.
35. Лабораторная посуда для проведения процесса выщелачивания.
36. Лабораторная посуда для проведения процесса жидкостной экстракции.
37. Лабораторная посуда для проведения процесса ионообменной сорбции.
38. Лабораторная посуда для проведения процесса осаждения.
39. Процедура выполнения операции фильтрование.
40. Процедура выполнения операции центрифугирования.
41. Процедура выполнения операции осаждения, промывки осадка, его сушки.
42. Процедура выполнения операции прокаливание осадка.
43. Процедура выполнения операции измельчения твердых соединений.
44. История кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе. Название кафедры в разные годы.
45. Какие выдающиеся ученые работали на кафедре? Какие разработки ученых кафедры внедрены в промышленность?
46. Для каких отраслей готовят инженеров на кафедре технологии редких элементов и наноматериалов на их основе?
47. В каких научно-исследовательских институтах и отраслевых предприятиях работают выпускники кафедры после окончания университета?
48. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
49. Для решения каких задач был организован Центр коллективного пользования в РХТУ им. Д.И. Менделеева?
50. Методы анализов, используемые в ЦКП, приборное оснащение ЦКП.

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

## **8.2. Структура и пример билетов для зачета с оценкой**

Зачет с оценкой по практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой

|  |  |
|--|--|
| <p>«Утверждаю»<br/>Зав. каф. ТРЭН</p> <hr style="width: 80%; margin: 10px auto;"/> <p style="text-align: center;">С.И.Степанов</p> <hr style="width: 80%; margin: 10px auto;"/> <p style="text-align: center;">202_ г.</p> | <p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p> <p><b>Российский химико-технологический университет</b><br/><b>им. Д.И. Менделеева</b></p> <p><b>Кафедра технологии редких элементов и наноматериалов</b><br/><b>на их основе</b></p> <p><b>«Учебная практика: ознакомительная практика»</b></p> |
| <p><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Понятие «редкий», «рассеянный» элемент.</p> <p>2. Основные направления научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре.</p>  |  |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### Основная литература

1. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. В 3-х книгах.: Учебник для вузов М.: МИСИС. Книга I: 1996. 376 с. Книга II: 1999. 464 с. Книга III: 2003. 440с. 1 т. - 33 экз., 2 т. - 4 экз., 3 т. - 45 экз. ???
2. Чекмарев А.М. Редкие металлы в природе: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 84 с.
3. Чекмарев А.М. Применение редких металлов: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 48 с.
4. Чижевская С.В., Клименко О.М., Жуков А.В. Основы химии и технологии урана / Учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2015. 84 с. 152 с.
5. Жуков А.В. Чижевская С.В. Техника лабораторных работ: Учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2015. 124 с.

### Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : учебник / М. И. Булатов, А. А. Ганеев, А. И. Дробышев [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 584 с. — ISBN 978-5-8114-3217-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112067> (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Чекмарев А.М., Чижевская С.В., Харламов В.В., Пономарев Н.Л. Особенности химии и аналитического определения редких элементов (Литий, бериллий, редкоземельные элементы): Учебное пособие /Под ред. А.М. Чекмарева; М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 1988. 52 с.
3. Чижевская С.В., Чекмарев А.М. Особенности химии и аналитического определения редких элементов (Цирконий, гафний, ниобий, тантал, торий):. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 1999. 79 с.
4. Жуков А.В., Чижевская С.В. Аналитический контроль в технологии редких металлов: химические методы: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. 160 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Химическая технология», ISSN 1684-5811
- Журнал «Разведка и охрана недр», ISSN 0034- 026X
- Журнал «Цветные металлы», ISSN 0372-2929
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология», ISSN 0579-2991
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия», ISSN 0021-3438
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571;
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 002-110X;
- Журнал «Успехи в химии и химической технологии» ISSN 1506-2017;
- Журнал «Известия Академии наук. Серия химическая» ISSN 0002-3353;
- Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Термоядерный синтез», ISSN: 0202-3822;

- Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы» ISSN: 0321-222X;
- Журнал «Перспективные материалы» ISSN 1028-978X;
- Журнал «IOP Conference Series: Materials Science and Engineering» ISSN 1757-8981;
- Журнал «Mendeleev Communications» ISSN: 0959-9436;
- Журнал «Materials Chemistry and Physics» ISSN: 0254-0584;
- Журнал «Nuclear Engineering and Technology» ISSN 1738-5733;

### **9.3. Средства обеспечения освоения практики**

Для проведения практики на кафедре технологии редких элементов и наноматериалов на их основе подготовлены следующие средства обеспечения ее прохождения;

- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины;
- методические указания для подготовки отчета по практике.

При реализации рабочей программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения прохождения практики:

- электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
- сервисы по доставке e-mail сообщений;
- платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (<https://zoom.us>).

Для освоения учебной практики 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%С7> (дата обращения: 03.01.2022).

- 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/94/91/6/67> (дата обращения: 03.01.2022).

- 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: 03.01.2022).

- Положение о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/POLOGENIE\\_o\\_PRAKTIKE\\_1.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/POLOGENIE_o_PRAKTIKE_1.pdf)

(дата обращения: 03.01.2022)

Для освоения практики обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 03.01.2022).

– Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 03.01.2022).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 03.01.2022).

## 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, 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.

### Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

| № | Электронный ресурс   | Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей   | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|---|--|---|---|
| 1 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная РХТУ.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a><br><br>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.          |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 2. | Questel. База данных Orbit Premium edition  | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 25.04.2025 г. № 310</p> <p>С 01.01.2025.г. до 30.06.2025 г.<br/>Ссылка на сайт-<br/><a href="https://www.orbit.com">https://www.orbit.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br/>Удаленный доступ к ресурсу только через SAML (Security Assertion Markup Language) аутентификацию.</p> | Orbit Premium edition (Orbit Intelligence Premium) – база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию. База включает не только зарегистрированные патенты, но и документы от стадии заявки до регистрации. Большинство документов содержат аннотации на английском языке, полные тексты документов приводятся на языке оригинала. |
| 3  | Электронные ресурсы издательства SAGE Publications eBook Collections                              | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 30.10.2022 г. № 1403</p> <p>С 01.11.2022.г. – бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт –<br/><a href="https://sk.sagepub.com/books/discipline">https://sk.sagepub.com/books/discipline</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>   | eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг (монографий) издательства SAGE Publications по различным областям знаний. Глубина доступа: 1984 - 2021 гг.  |
| 4  | World Scientific Publishing Co Pte Ltd. База данных World Scientific Complete eJournal Collection | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 15.06.2023 г. № 883</p> <p>С 01.11.2022.г. до 01.06.2025 г.<br/>Ссылка на сайт-<br/><a href="https://www.worldscientific.com">https://www.worldscientific.com</a></p>   | World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   | Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен   | дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies.<br>Глубина доступа:<br>2001 – 2025 гг.  |
| 5 | Электронные ресурсы Springer Nature_                                | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br><br>Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1948<br><br>Бессрочно<br><br>Ссылка на сайт-<br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  | Springer Journals – полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer по различным отраслям знаний, которая включает более 2 900 наименований журналов по дисциплинам:<br><br>Глубина доступа: 1997 - 2024 гг.  |
|   |   | Бессрочно<br><br>Ссылка на сайт-<br><a href="https://www.nature.com">https://www.nature.com</a>   | Nature Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Nature Publishing Group, входящего в группу компаний Springer Nature, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan.<br><br>Глубина доступа: 2007 – 2024 гг. |
|   |   | Бессрочно<br><br>Ссылка на сайт-<br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a><br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Настройка удаленного доступа к ресурсам Springer Nature на странице <b>Remote Access</b> сайта издательства. | Adis Journals – полнотекстовая коллекция журналов и информационных бюллетеней издательства Adis, размещенная на платформе Springer Nature. Коллекция включает 19 рецензируемых журналов по медицине, биомедицине и фармакологии.<br><br>Глубина доступа: 2020 – 2024 гг.           |
| 6 | Электронные ресурсы Springer Nature_Physical Sciences & Engineering | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br><br>Информационное письмо  | 1. Springer Journals – база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания – 2024 г.), а именно тематические коллекции Physical  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | Package   | РФФИ от 20.03.2024 г. № 254<br>Бессрочно<br><br>Ссылка на сайт-<br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  | Sciences & Engineering Package на платформе<br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>  |
|   |   | Бессрочно<br><br>Ссылка на сайт-<br><a href="https://www.nature.com">https://www.nature.com</a><br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Настройка удаленного доступа к ресурсам Springer Nature на странице Remote Access сайта издательства.        | 2. Nature Journals - база данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно Nature journals (год издания – 2024 г.) тематической коллекции Physical Sciences & Engineering Package на платформе:<br><a href="https://www.nature.co">https://www.nature.co</a> |
| 7 | Электронные ресурсы Springer Nature_Social Sciences Package | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br><br>Информационное письмо РФФИ от 20.03.2024 г. № 254<br><br>Бессрочно<br><br>Ссылка на сайт-<br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>   | 1. Springer Journals – база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания – 2024 г.), а именно тематическую коллекцию Social Sciences Package на платформе:<br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>                       |
|   |   | Бессрочно<br><br>Ссылка на сайт-<br><a href="https://www.nature.com">https://www.nature.com</a><br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Настройка удаленного доступа к ресурсам Springer Nature на странице <b>Remote Access</b> сайта издательства. | 2. Nature Journals – база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2034 г.), а именно тематическую коллекцию Social Sciences Package на платформе:<br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>                         |
| 8 | База данных 2021,2023 eBook Collectionsъ Springer Nature    | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br><br>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045<br>Информационное письмо  | Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.  |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
|    |   | <p>РФФИ от 29.12.2022 г. № 1947</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт<br/><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></p> <p>О настройках удаленного доступа к ресурсам Springer Nature на странице Remote Access сайта издательства.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>           | <p>Глубина доступа:</p> <p>2005 - 2010 гг.; 2018 - 2024 гг.</p>   |
| 9  | <p>Электронные ресурсы AIPP Digital Archive издательства American Institute of Physics Publishing</p>                     | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1945</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="https://scitation.org">https://scitation.org</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>                                 | <p>AIPP Journal Collection – база данных, содержащая архивную полнотекстовую коллекцию из 29 журналов и сборников конференций издательства American Institute of Physics Publishing. в области прикладной физики и смежных областях знания.</p> <p>Глубина доступа: 1929-1998 гг.</p>                             |
| 10 | <p>Электронные ресурсы AIPP E-Book Collection I + Collection II издательства American Institute of Physics Publishing</p> | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 31.10.2022 г. № 1404</p> <p>С 01.11.2022 г. – бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="https://scitation.org/ebooks">https://scitation.org/ebooks</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p> | <p>AIPP Ebook Collection I + AIPP Ebook Collection II – полнотекстовые коллекции книг издательства American Institute of Physics Publishing в области прикладной и химической физики, биологии, энергетики, оптики, фотоники, материаловедения и нанотехнологий и др.</p> <p>Глубина доступа: 2020 - 2022 гг.</p> |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
| 11 | Bentham Science Publishers<br>База данных Journals | <p>Принадлежность – сторонняя<br/>Национальная подписка<br/>(Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо<br/>РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт –<br/><a href="https://eurekaselect.com/bypublication">https://eurekaselect.com/bypublication</a></p> <p>С инструкцией по настройке<br/>удаленного доступа можно<br/>ознакомиться по ссылке</p> <p>Количество ключей – доступ<br/>для пользователей РХТУ по IP-<br/>адресам неограничен.</p> | <p>Bentham journal collection –<br/>полнотекстовая коллекция<br/>журналов издательства Bentham<br/>Science, которое публикует<br/>научные, технические и<br/>медицинские издания,<br/>охватывающие различные области<br/>от химии и химической<br/>технологии, инженерии,<br/>фармацевтических исследований и<br/>разработок, медицины до<br/>социальных наук.</p> <p>Глубина доступа:</p> <p>2000 - 2021 гг. (до 01.06.2025 г.);<br/>2022 - 2025 гг.</p>                        |
| 12 | Bentham Science Publishers<br>База данных eBooks   | <p>Принадлежность – сторонняя<br/>Национальная подписка<br/>(Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо<br/>РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт –<br/><a href="https://eurekaselect.com/bybook">https://eurekaselect.com/bybook</a></p> <p>Количество ключей – доступ<br/>для пользователей РХТУ по IP-<br/>адресам неограничен.</p>   | <p>Books – полнотекстовая коллекция<br/>электронных книг издательства<br/>Bentham Science Publishers, в<br/>которую включены издания по<br/>следующим областям науки:<br/>химия, физика, материаловедение,<br/>астрономия, оптика, фотоника,<br/>энергетика, инженерия,<br/>математика, статистика,<br/>информатика и вычислительная<br/>техника, медицина, фармакология,<br/>окружающая среда, бизнес,<br/>экономика, финансы и др.</p> <p>Глубина доступа: 2004 - 2022 гг.</p> |
| 13 | EBSCO eBook  | <p>Принадлежность – сторонняя<br/>Национальная подписка<br/>(Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо<br/>РФФИ от 28.04.2023 г. № 708</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт –<br/><a href="https://web.p.ebscohost.com/ehost/search/basic?vid=0&amp;sid=d6f3a513-2512-4b52-bd8c-">https://web.p.ebscohost.com/ehost/search/basic?vid=0&amp;sid=d6f3a513-2512-4b52-bd8c-</a></p>   | <p>EBSCO eBooks – полнотекстовая<br/>междисциплинарная коллекция,<br/>которая включает более 5000<br/>электронных книг от ведущих<br/>научных и университетских<br/>издательств и охватывает<br/>широкий спектр тем: бизнес,<br/>всемирная история, инженерия,<br/>литературоведение, медицина,<br/>образование, политология,<br/>религия, социальные науки,<br/>технологии, философия,</p>  |

|    |                     |   |   |
|----|---------------------|---|---|
|    |                     | 4ff40c184aed%40redis<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Удаленный доступ по индивидуальной регистрации.   | экономика, языкознание и др.<br>Глубина доступа: 2011 - 2023 гг.  |
| 14 | Научные журналы РАН | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br><br>Информационное письмо РФФИ от 29.10.2024 г. г. № 1080<br><br>Бессрочно<br><br>Ссылка на сайт – <a href="https://journals.rcsi.science/">https://journals.rcsi.science/</a><br><br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации | Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук включает 141 наименование журналов, охватывающих различные научные специальности.<br><br>Глубина доступа: 2023-2025<br><br>Бессрочно |

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:  
[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)  
[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)  
[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)  
[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)  
[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)  
[Архив журналов Королевского химического общества \(RSC\). 1841-2007](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>  
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>  
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>  
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

4. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

5. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность – физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

6. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

7. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

8. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США – USPTO – предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

9. Espacenet – European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

10. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)  
[http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

11. The Association for Computing Machinery (ACM) – международное некоммерческое профессиональное сообщество, основанное в 1947 году, объединяющее преподавателей, исследователей и специалистов в области вычислительной техники, информационных и компьютерных технологий. Ссылка на ресурс: <https://dl.acm.org> Ссылка на раздел Open access: <https://www.acm.org/publications/openaccess>

12. Annual Reviews – некоммерческая академическая издательская компания, выпускающая журналы с 1932 года.

В портфолио издательства 51 журнал, тематика которых охватывает области естественных и социальных наук, наук о жизни, биомедицину, экономику и др.

Ссылка на ресурс: <https://www.annualreviews.org/>

Ссылка на раздел Open access: <https://www.annualreviews.org/S2O>

13. Cambridge University Press – старейшее в мире университетское издательство, публикующее исследовательские работы, справочные и учебные материалы по широкому кругу дисциплин. Контент издательства представлен на онлайн-платформе Cambridge Core,

на которой доступно 117 журналов и 372 книги открытого доступа, 317 журналов гибридного доступа.

Ссылка на ресурс: <https://www.cambridge.org/universitypress>

Ссылка на раздел Open access: <https://www.cambridge.org/core/publications/open-access>

14. The Royal Society of Chemistry включает 12 журналов «золотого» открытого доступа, кроме того, все журналы общества являются гибридными и в них могут публиковаться материалы открытого доступа.

Журналы общества охватывают основные химические науки, включая смежные области, такие как биология, биофизика, энергетика и окружающая среда, машиностроение, материаловедение, медицина и физика.

Ссылка на ресурс: <https://pubs.rsc.org/en/journals?key=title&value=current>

Ссылка на раздел Open access: <https://www.rsc.org/journals-books-databases/open-access/>

15. Taylor & Francis на сегодняшний день издательство выпускает около 180 журналов с полностью открытым доступом.

Ссылка на ресурс: <https://www.tandfonline.com/>

Ссылка на раздел Open access: <https://www.tandfonline.com/openaccess/openjournals>

16. Издательство John Wiley & Sons, Inc. включает около 230 журналов «золотого» открытого доступа и более 1300 гибридных журналов.

Ссылка на ресурс:

<https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?AllField=&ConceptID=15941&startPage=>

Ссылка на раздел Open access: <https://authorservices.wiley.com/open-research/open-access/browse-journals.htm>

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

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Учебная практика: ознакомительная практика**» проводятся в форме лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

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

Учебная лаборатория, снабженная необходимым для выполнения лабораторных работ материалами и оборудованием, лабораторной мебелью.

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

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине.

### **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: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

#### 11.5.1. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

| № п.п. | Наименование программного продукта  | Реквизиты договора поставки           | Срок окончания действия лицензии   | Примечание  | Возможность дистанционного использования |
|--------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| 1.     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine  | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | бессрочно  | Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах. | Нет                                      |
| 2.     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition  | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | бессрочно  | Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.  | Нет                                      |
| 3.     | Microsoft Office Standard 2013  | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | бессрочная   | Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.  | Нет                                      |
| 4.     | Microsoft Office Professional Plus 2019<br>В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• OneNote</li> <li>• Access</li> <li>• Publisher</li> </ul> | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) | Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.  | Нет                                      |

| № п.п. | Наименование программного продукта  | Реквизиты договора поставки            | Срок окончания действия лицензии   | Примечание   | Возможность дистанционного использования |
|--------|---|--|--|--|--|
|        | • InfoPath  |  |  |  |  |
| 5.     | O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP<br><br>Приложения в составе подписки:<br>Outlook<br>OneDrive<br>Word 365<br>Excel 365<br>PowerPoint 365<br>Microsoft Teams | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020  | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) | Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО) | Да                                       |
| 6.     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.  | Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021 | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) | Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО) | Нет                                      |

**11.5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:**

| № п.п. | Наименование программного продукта   | Реквизиты договора поставки           | Срок окончания действия лицензии | Примечание  | Возможность дистанционного использования |
|--------|--|---------------------------------------|----------------------------------|---|--|
| 1.     | O365ProPlusOpen Students ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUuseBnft | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 12 месяцев                       | Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное) | Да                                       |

| № п.п. | Наименование программного продукта  | Реквизиты договора поставки | Срок окончания действия лицензии | Примечание | Возможность дистанционного использования |
|--------|---|-----------------------------|----------------------------------|------------|--|
|        | Приложения в составе подписки:<br>Outlook<br>OneDrive<br>Word 365<br>Excel 365<br>PowerPoint 365<br>Microsoft Teams |                             |                                  | ПО)        |  |

**11.5.3. Перечень лицензионного программного обеспечения с ограниченным количеством лицензий:**

| № п/п | Наименование программного продукта  | Реквизиты договора поставки           | Количество лицензий                           | Срок окончания действия лицензии |
|-------|---|---------------------------------------|---|----------------------------------|
| 1.    | ABBYY FineReader 10 Professional Edition  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 20 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная                       |
| 2.    | CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License   | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 5 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная                       |
| 3.    | Управление проектами Project expert tutorial  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях  | бессрочная                       |
| 4.    | Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users | Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020  | Сетевая лицензия на 200 пользователей         | бессрочная                       |
| 5.    | SolidWorks EDU Edition 2020-2021 Network - 200 U бессрочная sers                                | Контракт № 90-133ЭА/2021 от           | Сетевая лицензия на 200 пользователей         | бессрочная                       |

|     |  |  |  |            |
|-----|--|--|--|------------|
|     |  | 07.09.2021                             |  |            |
| 6.  | Неисключительная лицензия на право использования Учебного комплекта Компас-3D v21 на 50 мест КТПП              | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 "Проектирование и конструирование в машиностроении" на 50 мест | бессрочная |
| 7.  | Среда разработки Delphi  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 25 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная |
| 8.  | Среда разработки C++ Builder   | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 1 лицензия для активации на рабочих станциях   | бессрочная |
| 9.  | Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 25 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная |
| 10. | Система проектирования СА ErWin Modeling Suite Bundle  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 1 лицензия для активации на рабочих станциях   | бессрочная |
| 11. | OriginPro 8.1 Department Wide License  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 1 лицензия для активации на рабочих станциях   | бессрочная |
| 12. | Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra   | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 1 лицензия для активации на рабочих станциях   | бессрочная |
| 13. | Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 1 лицензия для активации на рабочих станциях   | бессрочная |
| 14. | Программа обработки  | Контракт                               | 1 лицензия для   | бессрочная |

|     |   |                                       |   |            |
|-----|---|---------------------------------------|---|------------|
|     | экспериментальных данных Chemdraw ultra   | № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10          | активации на рабочих станциях                 |            |
| 15. | MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 3 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная |
| 16. | MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)                  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 17. | Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)    | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 18. | Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)      | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 19. | Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)           | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 20. | System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 21. | Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)         | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 22. | Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)            | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 23. | Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)   | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 24. | Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent                        | Контракт № 143-                       | 25 лицензий для активации на                  | бессрочная |

|     |  |   |  |                        |
|-----|--|---|--|------------------------|
|     | Licenses (per License)   | 164ЭА/2010<br>от 14.12.10                 | рабочих станциях                               |                        |
| 25. | Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)                           | Контракт № 143-164ЭА/2010<br>от 14.12.10  | 25 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная             |
| 26. | Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)                          | Контракт № 143-164ЭА/2010<br>от 14.12.10  | 25 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная             |
| 27. | NI Circuit Design Suite  | Контракт № 143-164ЭА/2010<br>от 14.12.10  | 10 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная             |
| 28. | Неисключительная лицензия OriginLab ORIGINPRO- New License Node-Lock License Singl Seat EDUCATIONAL                  | Контракт № 90-133ЭА/2021<br>от 07.09.2021 | 13 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная             |
| 29. | Неисключительная лицензия Originlab Annual Maintenance Renewal OriginPro 2022b Perpetual Node-Locked Academic Licens | Контракт №72-99ЭА/2022<br>от 29.08.2022   | 13 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная             |
| 30. | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine   | Контракт № 62-64ЭА/2013<br>от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочная             |
| 31. | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition   | Контракт № 28-35ЭА/2020<br>от 26.05.2020  | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная             |
| 32. | Microsoft Office Standard 2013   | Контракт № 62-64ЭА/2013<br>от 02.12.2013  | 24 лицензии для активации на рабочих станциях  | бессрочная             |
| 33. | Microsoft Office Standard 2019 В составе:  | Контракт №175-                            | 150 лицензий для активации на                  | 12 месяцев (ежегодное) |

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul> | 262ЭА/2019<br>от<br>30.12.2019            | рабочих станциях                              | продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)            |
| 34. | 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) |
| 35. | iSpring Suite Max   | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях  | 02.12.2025  |
| 36. | iSpring Suite версия 11   | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях  | 02.12.2025  |
| 37. | Планы Мини  | Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024 | 1   | 30.09.2025  |
| 38. | Astra Linux Special Edition для 64-х разрядной платформы на базе процессорной архитектуры x86-64                    | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024    | 60 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная  |
| 39. | COMSOL Multiphysics, Лицензия на учебный класс (CKL)  | Контракт № 109-132ЭА/2023 от 22.09.2023   | 1   | бессрочная  |
| 40. | COMSOL Multiphysics, Плавающая сетевая лицензия (FNL)   | Контракт № 109-132ЭА/2023 от              | 1   | бессрочная  |

|     |                      |  |   |            |
|-----|----------------------|--|---|------------|
|     |                      | 22.09.2023   |   |            |
| 41. | Антиплагиат. ВУЗ 5.0 | Контракт<br>№ 13-<br>143К/2025<br>от<br>30.04.2025 | 1 | 19.05.2026 |

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

17. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

18. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

19. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

20. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

21. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

22. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

23. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

24. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

25. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

26. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

27. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

бюллетеня.

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

| Наименование разделов практики  | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки  |
|---|---|---|
| Раздел 1. Введение.<br>История и современная деятельность кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе | <b>Знает:</b><br>- порядок проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы специалитета;<br>- порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных физико-химических методов анализа<br>- правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии; | Оценка за лабораторную работу к разделу 1.<br><br>Оценка за зачет с оценкой |
| Раздел 2.<br>Ознакомительные экскурсии на предприятия и в организации,  | <b>Знает:</b><br>- порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных физико-химических методов анализа   | Оценка за лабораторные работы к разделу 2.<br><br>Оценка за зачет с         |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>деятельность которых связана с профилем изучаемой программы специалитета</p>  | <p>- правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии;<br/><b>Владеет:</b><br/>- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы.</p>  | <p>оценкой</p>  |
| <p>Раздел 3. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности в аналитических лабораториях кафедры</p>              | <p><b>Знает:</b><br/>- порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных физико-химических методов анализа<br/>- правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии;<br/><b>Умеет:</b><br/>- использовать современные приборы и методики по профилю программы, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты<br/><b>Владеет:</b><br/>- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы;<br/>- способностью на практике использовать умения и навыки в проведении химических и изотопных анализов с использованием современной аппаратуры.</p> | <p>Оценка за лабораторные работы к разделу 3.<br/><br/>Оценка за зачет с оценкой.</p> |
| <p>Раздел 4. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности ЦКП, ИБЦ, Музеем истории РХТУ им. Д.И. Менделеева</p> | <p><b>Знает:</b><br/>- порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных физико-химических методов анализа<br/>- правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии;<br/><b>Умеет:</b><br/>- использовать современные приборы и методики по профилю программы, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты<br/><b>Владеет:</b><br/>- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы;<br/>- способностью на практике</p>  | <p>Оценка за лабораторную работу к разделу 4.<br/><br/>Оценка за зачет с оценкой</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | использовать умения и навыки в проведении химических и изотопных анализов с использованием современной аппаратуры.   |   |
| Раздел 5. Оформление отчета о прохождении практики. | <p><b>Умеет:</b></p> <p>- использовать современные приборы и методики по профилю программы, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>– навыками написания отчёта по учебной практике.</p> | <p>Оценка за отчет по практике</p> <p>Оценка при сдаче зачета 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 Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– 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;

– Положением о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) 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**  
**«Учебная практика: ознакомительная практика»**

основной образовательной программы  
**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

**специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»**

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. |
| 2.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 __ г. |
| 3.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 __ г. |
| 4.                                |                                 | 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**

**«Производственная практика: научно-исследовательская работа»**

**Специальность – 18.05.02 «Химическая технология материалов  
современной энергетики»**

**Специализация – «Химическая технология материалов ядерного  
топливного цикла»**

**Квалификация «инженер»**

**Москва 2025**

Программа составлена:

Д.х.н., профессором, заведующим каф. технологии редких элементов и наноматериалов на их основе, С.И. Степановым,

Д.х.н., профессором, профессором каф. технологии редких элементов и наноматериалов на их основе С.В. Чижевской

Д.т.н., профессором, профессором каф. технологии редких элементов и наноматериалов на их основе И.Д. Трошкиной

К.х.н., доцентом кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе А.В. Жуковым

К.х.н., доцентом кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе А.В. Бояринцевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе «15» апреля 2025, протокол № 7.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности **18.05.02. Химическая технология материалов современной энергетики**, по специализации **«Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»**, накопленным опытом проведения практик *кафедрой технологии редких элементов и наноматериалов на их основе* РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к *базовой части* учебного плана, к блоку 2 «Практика. Обязательная часть» и рассчитана на прохождение практики в течение 8, 9 и 10 семестров. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии материалов современной энергетики, в том числе – химии и технологии редких элементов, и могут проводить экспериментальные исследования по соответствующим разделам этой области химии.

**Цель практики** – формирование необходимых компетенций и приобретения навыков для осуществления научно-исследовательской деятельности по специальности **18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики** посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности, овладения методологией и методами обработки результатов научных исследований.

**Задачами практики** являются:

- формирование у обучающихся целостного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями;
- приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- освоение методов, приёмов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств учёного-исследователя, определение направлений перспективных исследований с учётом мировых тенденций развития науки, техники и технологий;
- выполнения научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»** при подготовке инженеров по специальности **18.05.02. Химическая технология материалов современной энергетики**, специализации **«Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»** направлена формирование следующих компетенций:

Проведение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Универсальные компетенций (УК):

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК  | Код и наименование индикатора достижения УК   |
|------------------------------------|--|---|
| Системное и критическое мышление   | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | <p>УК-2.1. Знает процедуры и механизмы оценки качества проекта, в том числе его техническую, экономическую, экологическую и социальную значимость</p> <p>УК-2.2. Умеет осуществлять руководство проектом, определять зоны ответственности участников проекта и инфраструктурные условия для внедрения его результатов</p> <p>УК-2.3. Владеет приемами разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, устанавливает целевые показатели проекта и пути их достижения, определяет потребности в ресурсах, оценивает устойчивость проекта</p> |
|                                    | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | <p>УК-3.1. Знает принципы организации, руководства и коррекции работы команды, вырабатывает командную стратегию</p> <p>УК-3.2. Умеет выбирать эффективные стили руководства для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.3. Владеет приемами анализа и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели</p>   |

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК  |
|-------------------------------------|--|---|
| Общенаучная подготовленность        | ОПК-3. Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов | <p>ОПК-3.1. Знает принципы планирования научных исследований и проектных изысканий и оценки их результатов</p> <p>ОПК-3.2. Умеет формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач в рамках осуществляемой деятельности</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | ОПК-3.3. Владеет приемами выбора и разработки критериев оценки результатов исследования в рамках осуществляемой деятельности. |
|--|--|---|

### Профессиональные компетенции (ПК):

| Наименование категории (группы) ПК              | Код и наименование ПК   | Код и наименование индикатора достижения ПК  |
|---|---|--|
| Профессионально-специализированная деятельность | ПК-2. Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, анализировать и представлять результаты в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных выступлений | ПК-2.2. Умеет обрабатывать и анализировать результаты научных исследований, представлять их в виде рефератов, отчетов, публикаций с учетом требований ГОСТов, а также специальных требований Российских и зарубежных научно-технических изданий<br><br>ПК-2.3. Владеет методами проведения эксперимента с применением современной научной аппаратуры, анализа и обработки результатов эксперимента |

В результате прохождения практики студент специалитета должен:

*Знать:*

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

*Уметь:*

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

*Владеть:*

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.
- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;
- навыками критического анализа научно-технической литературы, разработки и формулирования собственных методологических подходов к решению научных проблем.

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 7, 8, 9 и 10 семестрах специалитета на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления *18.05.02. Химическая технология материалов современной энергетики*. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Виды учебной работы  | Всего                  |            | 7 семестр              |            | 8 семестр              |            | 9 семестр              |            | 10 семестр |              |
|--|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------|--------------|
|  | Зачет. ед.             | Акад. час. | Зачет. ед. | Акад. час.   |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b>               | <b>19</b>              | <b>684</b> | <b>2</b>               | <b>72</b>  | <b>2</b>               | <b>72</b>  | <b>6</b>               | <b>216</b> | <b>9</b>   | <b>324</b>   |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия</b>                      | <b>9,3</b>             | <b>528</b> | <b>2</b>               | <b>64</b>  | <b>1,8</b>             | <b>64</b>  | <b>3</b>               | <b>160</b> | <b>4,5</b> | <b>240</b>   |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 9,3                    | 528        |                        | 64         | 1,8                    | 64         | 3                      | 108        | 4,5        | 162          |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>                                 | <b>8,7</b>             | <b>156</b> |                        | <b>8</b>   | <b>1,2</b>             | <b>44</b>  | <b>3</b>               | <b>108</b> | <b>4,5</b> | <b>162</b>   |
| Контактная самостоятельная работа                                  |                        | 1,2        |                        |            |                        | 0,4        |                        | 0,4        |            | 0,4          |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 8,7                    | 312,8      |                        |            | 1,2                    | 43,6       | 3                      | 107,6      | 4,5        | 161,6        |
| <b>Вид контроля:</b>   | <b>зачет с оценкой</b> |            |            |              |
| Виды учебной работы  | Всего                  |            | 7 семестр              |            | 8 семестр              |            | 9 семестр              |            | 10 семестр |              |
|  | Зачет. ед.             | Астр. час. | Зачет. ед. | Астр. час.   |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b>               | <b>19</b>              | <b>513</b> | <b>2</b>               | <b>54</b>  | <b>2</b>               | <b>54</b>  | <b>6</b>               | <b>162</b> | <b>9</b>   | <b>243</b>   |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия</b>                      | <b>9,3</b>             | <b>396</b> |                        | <b>48</b>  | <b>1,8</b>             | <b>48</b>  | <b>3</b>               | <b>81</b>  | <b>4,5</b> | <b>121,5</b> |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 9,3                    | 396        |                        | 48         | 1,8                    | 48         | 3                      | 81         | 4,5        | 121,5        |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>                                 | <b>8,7</b>             | <b>117</b> |                        | <b>6</b>   | <b>1,2</b>             | <b>33</b>  | <b>3</b>               | <b>81</b>  | <b>4,5</b> | <b>121,5</b> |
| Контактная самостоятельная работа                                  |                        | 0,9        |                        |            |                        | 0,3        |                        | 0,3        |            | 0,3          |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 8,7                    | 234,6      |                        |            | 1,2                    | 32,7       | 3                      | 80,7       | 4,5        | 121,2        |
| <b>Вид контроля:</b>   | <b>зачет с оценкой</b> |            |            |              |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 4.1. Разделы практики и виды занятий

| Раздел | Название раздела  | Академ. часов |             |                |                 |
|--------|---|---------------|-------------|----------------|-----------------|
|        |   | Всего         | Лаб. работы | Самост. работа | Зачет с оценкой |
| 1.     | <b>Раздел 1. Подготовка аналитического обзора и обоснование методик эксперимента</b>  | <b>66</b>     | <b>12</b>   | <b>54</b>      | +               |
| 2.     | <b>Раздел 2. Выполнение научных исследований и обработка экспериментальных данных</b> | <b>516</b>    | <b>310</b>  | <b>206</b>     | +               |
| 3.     | <b>Раздел 3. Написание отчета и подготовка научного доклада и презентации</b>         | <b>66</b>     | <b>12</b>   | <b>54</b>      | +               |
|        | <b>Итого:</b>   | <b>648</b>    | <b>334</b>  | <b>314</b>     |                 |

### 4.2. Содержание разделов практики

#### **Раздел 1. Подготовка аналитического обзора и обоснование методик эксперимента.**

Составление плана научно-исследовательской работы: литературный обзор по теме НИР, теоретическая часть исследования, практическая часть исследования. Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Цели и задачи исследования. Проведение анализ информации по теме НИР и составление аналитического отчета. Методики проведения экспериментальных исследований. Методики обработки результатов экспериментов и их анализа.

#### **Раздел 2. Выполнение научных исследований и обработка экспериментальных данных.**

Составление плана экспериментов. Выполнение научных исследований для получения практических результатов. Обработка экспериментальных данных, интерпретация и обобщение результатов исследования.

#### **Раздел 3. Написание отчета и подготовка научного доклада и презентации.**

Подготовка и написание отчета. Подготовка текстовых, графических и мультимедийных материалов для научного доклада. Подготовка презентации доклада по теме научно-исследовательской работы.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| №  | В результате прохождения практики студент должен:  | Раздел<br>1  | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|--|--|--|-------------|-------------|
|  | <b>Знать: (перечень из п.2)</b>  |  |             |             |
| 1  | подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы   | +  | +           | +           |
| 2  | принципы организации проведения экспериментов и испытаний  | +  | +           |             |
| 3  | принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности                                | +  |             | +           |
|  | <b>Уметь: (перечень из п.2)</b>  |  |             |             |
| 4  | выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР | +  |             |             |
| 5  | выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний   |  | +           |             |
| 6  | анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению   | +  | +           | +           |
|  | <b>Владеть: (перечень из п.2)</b>  |  |             |             |
| 7  | приёмами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей  | +  |             |             |
| 8  | методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы  |  | +           |             |
| 9  | способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ                                  | +  | +           | +           |
| 10   | навыками критического анализа научно-технической литературы, разработки и формулирования собственных методологических подходов к решению научных проблем           | +  | +           | +           |
| В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <b>(какие) компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)</b> |  |  |             |             |
|  | <b>Код и наименование УК<br/>(перечень из п.2)</b>   | <b>Код и наименование индикатора достижения УК<br/>(перечень из п.2)</b> |             |             |

|    |  |   |   |  |   |
|----|--|---|---|--|---|
| 11 | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | <p>УК-2.1. Знает процедуры и механизмы оценки качества проекта, в том числе его техническую, экономическую, экологическую и социальную значимость</p> <p>УК-2.2. Умеет осуществлять руководство проектом, определять зоны ответственности участников проекта и инфраструктурные условия для внедрения его результатов</p> <p>УК-2.3. Владеет приемами разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, устанавливает целевые показатели проекта и пути их достижения, определяет потребности в ресурсах, оценивает устойчивость проекта</p> | + |  |   |
| 12 | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | <p>УК-3.1. Знает принципы организации, руководства и коррекции работы команды, вырабатывает командную стратегию</p> <p>УК-3.2. Умеет выбирать эффективные стили руководства для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.3. Владеет приемами анализа и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели</p>   | + |  | + |
|    | <b>Код и наименование ОПК</b><br><i>(перечень из п.2)</i>  | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b><br><i>(перечень из п.2)</i>   |   |  |   |

|    |   |   |   |   |  |
|----|---|---|---|---|--|
| 13 | ОПК-3. Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов  | <p>ОПК-3.1. Знает принципы планирования научных исследований и проектных изысканий и оценки их результатов</p> <p>ОПК-3.2. Умеет формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>ОПК-3.3. Владеет приемами выбора и разработки критериев оценки результатов исследования в рамках осуществляемой деятельности.</p>                |   | + |  |
|    | <b>Код и наименование ПК</b><br><i>(перечень из п.2)</i>  | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b><br><i>(перечень из п.2)</i>  |   |   |  |
| 14 | ПК-2. Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, анализировать и представлять результаты в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных выступлений | <p>ПК-2.2. Умеет обрабатывать и анализировать результаты научных исследований, представлять их в виде рефератов, отчетов, публикаций с учетом требований ГОСТов, а также специальных требований Российских и зарубежных научно-технических изданий</p> <p>ПК-2.3. Владеет методами проведения эксперимента с применением современной научной аппаратуры, анализа и обработки результатов эксперимента</p> | + | + |  |

## 6. практические и лабораторные занятия

### 6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки инженеров по специальности **18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**, специализации **«Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»** проведение практических занятий по практике **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»** не предусмотрено.

### 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по практике **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»** на кафедре технологии редких элементов и наноматериалов на их основе выполняется в соответствии с Учебным планом в 8, 9 и 10 семестрах и занимает 334 акад. ч. Лабораторные занятия охватывают все 3 раздела практики.

Лабораторные занятия состоят в выполнении обучающимися научно-исследовательской работы по теме индивидуального задания и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся при изучении предшествующих дисциплин, и приобретение навыков применения теоретических знаний при подготовке к выполнению выпускной квалификационной работы и в дальнейшей в практической исследовательской работе.

Примерный перечень тем научно-исследовательских работ приведен в п. 8.1 настоящей программы.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На проведение практики **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»** учебным планом выделено 314 акад. часов самостоятельной работы.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний обучающихся и подготовки к зачету и предусматривает:

- поиск и изучение научно-технической информации по теме индивидуального задания;
- составление аналитического обзора по теме исследования;
- обработку экспериментальных результатов, их анализ, интерпретация, обобщение результатов исследования;
- написание отчета, подготовка доклада и презентации.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Комплект оценочных средств по практике **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»** предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»**, а также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает в себя:

- оценочные средства для проведения текущего контроля выполнения индивидуального задания в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование, и отчета о прохождении практики,
- оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета с оценкой.

## 8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

1. Синтез гидроксидов циркония методом гетерофазного осаждения.
2. Синтез глицин-нитратным методом порошков иттрий-алюминиевого граната, допированного эрбием, для функциональной керамики
3. Синтез монофазного пентатитаната лития с участием титанового прекурсора, полученного методом солевого гидролиза
4. Осаждение тонкопленочных оптических покрытий оксида титана распылением керамической мишени в плазме магнетронного разряда
5. Адсорбция рения из сернокисло-хлоридных растворов активированными углями и композитами на основе нанокремниевых материалов
6. Карбонатно-щелочная переработка имитатора уранового ОЯТ в КАРБЭКС-процессе
7. Получение наноразмерных композитных покрытий для радиационной фотоники на основе многокомпонентных оксидных гетероструктур, допированных РЗЭ
8. Стабильность фазового состава экстрагентосодержащих импрегнатов
9. Разделение редкоземельных элементов среднетяжелой группы смесями Aliquat336 и Суапех572 с ТБФ из нитратных сред
10. Карбонатное выщелачивание молибдена из отработанного алюмокобальтмолибденового катализатора гидроочистки нефтяных фракций
11. Оптимизация процесса осаждения карбонатов лантана и церия из растворов от разделения РЗК углекислой солью, полученной методом гетерофазного синтеза
12. Экстракционная переработка щелочных и карбонатных растворов после выщелачивания отработанного алюмокобальтмолибденового катализатора
13. Экстракционное разделение лантана, празеодима и неодима по линии Pr/Nd из нитратных сред смесями ТБФ-ТОМАН в толуоле
14. Экстракционный аффинаж урана из карбонатных растворов переработки имитатора уранового ОЯТ
15. Экстракционное разделение лантана, празеодима и неодима по линии La/Pr из нитратных сред смесями ТБФ-ТОМАН в толуоле
16. Влияние состава водной фазы на экстракцию РЗЭ фосфазенами
17. Извлечение молибдена и кобальта при комплексной переработке отработанных катализаторов гидроочистки
18. Экстракционное разделение легкой группы РЗЭ по линии Ce/Pr из нитратных сред смесями ТБФ-ТОМАН
19. Экстракционное разделение легкой группы РЗЭ по линии Pr/Nd из нитратных сред смесями ТБФ-ТОМАН
20. Термодеструкционный синтез тонкопленочных покрытий на основе оксидов урана с использованием карбоксилатных прекурсоров
21. Окислительное растворение оксидов урана в карбонатных средах
22. Экстракционное разделение легкой группы РЗЭ по линии La/Pr из нитратных сред смесями ТБФ-ТОМАН
23. Влияние природы минеральной кислоты в водном растворе на экстракцию РЗЭ фосфазеном

24. Синтез нанопорошков на основе оксида тербия для оптически прозрачной керамики
25. Синтез наноструктурированных порошков пентатитаната лития
26. Сорбция рения из сернокислых растворов ТВЭКСом-ДИДА
27. Растворение ренийсодержащих шлифотходов
28. Исследование взаимодействия технеция с перспективными редокс-реагентами для операции восстановительной экстракции в технологии переработки ОЯТ
29. Экстракционная очистка урана(VI) из карбонатных растворов от примесей имитаторов продуктов деления
30. Переработка концентратов конденсации рения из вулканических газов
31. Сорбция рения аминсодержащими импрегнатами
32. Извлечение рения биосорбентами на основе микроорганизмов
33. Разделение концентрата РЗЭ среднетяжелой группы ОАО «СМЗ» с получением гадолиния
34. Исследование экстракции Sc из нитратных растворов, содержащих РЗЭ, НФОС и смесями ФОК с органическими основаниями
35. Получение и сравнительный анализ десорбционных характеристик комплексообразующего сорбента–ТВЭКС, содержащего трибутилфосфат, при элюировании урана
36. Определение критических параметров микроструктуры топливных таблеток из диоксида урана с выгорающим поглотителем ( $\text{Er}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Gd}_2\text{O}_3$ )
37. Гетерофазная конверсия фтороцирконатов щелочных элементов и аммония в гидроксиды циркония
38. Экстракция Gd, Tb, Dy из нитратных сред алкилфосфонитрильными соединениями
39. Экстракционное разделение U(VI) и Pu(IV) из карбонатных и карбонатно-фторидных растворов карбонатом метилтриоктиламмония
40. Экстракционное разделение РЗЭ тяжелой группы (Er(III), Ho(III), Dy(III), Y(III)) смесями фосфорорганических кислот
41. Получение иттрия при переработке концентрата РЗЭ среднетяжелой группы ОАО «Акрон» экстракцией карбоновыми и фосфорорганическими кислотами из хлоридных и нитратных среде
42. Экстракционное разделение U(VI) и Am(III) из карбонатных и карбонатно-фторидных растворов карбонатом метилтриоктиламмония
43. Твердофазный синтез люминофоров на основе цирконатов щелочноземельных элементов
44. Синтез титанатов лития
45. Влияние природы разбавителя на экстракцию лантаноидов фосфорилкетонами
46. Получение нитрато-дефицитных растворов уранилнитрата для использования в WAR процессе
47. Экстракционное разделение U(VI), Eu(III) и Y(III) из карбонатных и карбонатно-фторидных растворов солями МТОА
48. Сорбция рения из сернокислых растворов слабоосновными ионитами
49. Исследование состава смешанных разнолигандных  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{O}_2^{2-}$  комплексов урана (VI) методом производной электронной спектроскопии

50. Экстракционное разделение среднетяжелых РЗЭ с использованием смесей экстрагентов ТБФ - ТАМАН и ТБФ - Cyanex 572.

## 8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики

Проведение текущего контроля выполнения индивидуального задания осуществляется в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование, и контроля подготовки отчета по практике.

Текущий контроль прохождения практики **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»** проводится руководителем практики в контрольных точках и включает в себя:

- Проверку аналитического обзора по теме НИР.
- Выявление необходимости корректировки темы и методов выполняемого исследования.
- Анализ полученных научных результатов.
- Проверку графического представления результатов эксперимента.
- Проверку хода подготовки и оформления материалов для отчета по НИР.

Отчет о прохождении практики **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»** выполняется обучающимся во время прохождения практики в соответствии с календарным графиком учебного плана по специальности **18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**, специализация **«Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»**.

## 8.3. Итоговый контроль освоения практики (зачет с оценкой)

Итоговый контроль освоения практики **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»** проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой включает: отчет по научно-исследовательской работе (максимальная оценка за отчет – 60 баллов), презентацию и устный доклад по результатам научного исследования, ответы на вопросы по теме индивидуального задания (максимальная оценка 40 баллов).

Итоговая оценка по **«Производственной практике: научно-исследовательская работа»** (максимальная оценка – 100 баллов) за семестр выставляется обучающемуся по итогам написания отчета о НИР по теме индивидуального задания (максимальная оценка за отчет по НИР – 60 баллов) и итогового опроса обучающегося на зачете с оценкой (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### *А. Основная литература:*

1. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. В 3-х книгах.: Учебник для вузов М.: МИСИС. Книга I: 1996. 376 с. Книга II: 1999. 464 с. Книга III: 2003. 440с.
2. Громов Б.В. Введение в химическую технологию урана. М.: Атомиздат, 1978. 336 с.
3. Лыгина Т. З., Фомина Р. Е., Губайдуллина А. М., Водопьянова С. В. Избранные главы кристаллохимии и методы изучения наноструктурированных материалов: учебное

пособие. Казань : КНИТУ, 2018. 168 с. Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138475> (дата обращения: 03.03.2020).

4. Процессы и аппараты производств радиоактивных и редких металлов. Учеб. для вузов. Раков Э.Г., Хаустов С.В. М.: Металлургия, 1993. 384 с.
5. Чекмарев А.М. Редкие металлы в природе: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 84 с.
6. Чекмарев А.М. Применение редких металлов: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 48 с.
7. Чижевская С.В., Клименко О.М., Жуков А.В. Основы химии и технологии урана / Учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2015. 84 с. 152 с.
8. Раков Э.Г. Неорганические наноматериалы: учебное пособие. М.: БИНОМ, 2013. 536 с.
9. Трошкина И.Д., Руденко А.А. Подземное выщелачивание редких элементов: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 128 с.
10. Милютин В.В., Рябчиков Б.Е., Трошкина И.Д., Козлов П.Э. Гидрометаллургические методы очистки радиоактивных сточных и природных вод: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 108 с.
11. Степанов С.И.. Радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива: учеб. пособие: в 2 ч. Часть 1. Водно-химические методы. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 144 с.
12. Степанов С.И.. Радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива: учеб. пособие: в 2 ч. Часть 2. Неводные методы. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 96с.
13. Шаскольская М.П. Кристаллография: Учеб. Пособие для втузов - 2-е изд. М.: Высш. шк., 1984. 376.с.

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

1. К-213 Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для вузов / М.Х. Карапетьянц , С.И. Дракин. - 4-е изд., стер. - М. : Химия, 2000..
- 2.
3. Гузман, И. Я. Химическая технология тонкой керамики [Текст] : учеб. пособие по спец. "Химическая технология тонкой керамики" / И. Я. Гузман. - М. : [б. и.], 1985.
4. Зайцев, В. А. Ядерное топливо с покрытием / Зайцев В. А. , Зайцев П. А. - Москва : Техносфера, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-94836-501-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948365015.html> (дата обращения: 25.04.2022). - Режим доступа : по подписке.
5. Фомин, В. В. Химия экстракционных процессов [Текст] / В. В. Фомин. - М. : Госатомиздат, 1960. - 166 с. : ил. - Библиогр.: с. 157-164. - 6.60 (0.66) р. 5 экз.
6. Синегрибова, О. А. Ионобменная сорбция в технологии редких металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Синегрибова. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 96 с. : ил. ; 5,6 усл.печ.л. - Библиогр.: с. 95-96. - 100 экз. - ISBN 978-5-7237-1340-6
7. Химия и технология редких и рассеянных элементов. Ч I-III /Под ред. К.А. Большакова. М.: Высш. школа, 1976. 368; 359; 320 с. По 35 экз.
8. Степанов С.И.. Чекмарев А.М. Экстракция редких металлов солями четвертичных аммониевых оснований. М., ИздАТ, 2004. 347 с.
9. Ягодин Г.А., Каган З.С., Тарасов В.В. и др. Основы жидкостной экстракции. М., Химия, 1981. 400 с. 70 экз.
10. Чекмарев А.М., Чижевская С.В., Харламов В.В., Пономарев Н.Л. Особенности химии и аналитического определения редких элементов (Литий, бериллий, редкоземельные

- элементы): Учебное пособие / Под ред. А.М. Чекмарева; РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 1988. 52 с.
11. Чижевская С.В., Чекмарев А.М. Особенности химии и аналитического определения редких элементов (Цирконий, гафний, ниобий, тантал, торий.): Учебное пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 1999. 79 с.
  12. Фролов Ю.Г., Белик В.В. Физическая химия / Под ред. проф. Ю. Г. Фролова. Учебное пособие для вузов. М., Химия, 1993. – 464 с. 40 экз.
  13. Химия и технология редких и рассеянных элементов. Ч I-III /Под ред. К.А. Большакова. М.: Высш. школа, 1976. 368; 359; 320 с. По 35 экз.
  14. ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (введен в действие Приказом Росстандарта от 24.10.2017 N 1494-ст). - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_292293](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_292293) (дата обращения 20.02.2021).

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

Научно-технические журналы:

- Журнал «Химическая технология», ISSN 1684-5811
- Журнал «Разведка и охрана недр», ISSN 0034- 026X
- Журнал «Цветные металлы», ISSN 0372-2929
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология», ISSN 0579-2991
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия», ISSN 0021-3438
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571;
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 002-110X;
- Журнал «Успехи в химии и химической технологии» ISSN 1506-2017;
- Журнал «Известия Академии наук. Серия химическая» ISSN 0002-3353;
- Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Термоядерный синтез», ISSN: 0202-3822;
- Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы» ISSN: 0321-222X;
- Журнал «Перспективные материалы» ISSN 1028-978X;
- Журнал «IOP Conference Series: Materials Science and Engineering» ISSN 1757-8981;
- Журнал «Mendeleev Communications» ISSN: 0959-9436;
- Журнал «Materials Chemistry and Physics» ISSN: 0254-0584;
- Журнал «Nuclear Engineering and Technology» ISSN 1738-5733.

## **9.3. Средства обеспечения освоения практики**

Для реализации рабочей программы «Учебная практика: научно-исследовательская работа» кафедрой подготовлены следующие средства обеспечения её прохождения:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения научно-исследовательской работы;
- методические указания для подготовки отчета по научно-исследовательской работе.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологии (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения практики:

- электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);

- сервисы по доставке e-mail сообщений;
- платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (<https://zoom.us>).

Для освоения практики 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%С7> (дата обращения: 20.01.2022).

- 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/94/91/6/67> (дата обращения: 20.01.2022).

- 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: 20.01.2022).

- Положение о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/POLOGENIE\\_o\\_PRAKTIKE\\_1.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/POLOGENIE_o_PRAKTIKE_1.pdf) (дата обращения: 20.01.2022).

При прохождении практики обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 20.01.2022).
- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.01.2022).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.01.2022).

–

## **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, 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.

### Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

| №  | Электронный ресурс  | Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей   | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором  |
|----|---|---|--|
| 1  | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная РХТУ.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a><br><br>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера   | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.   |
| 2. | Questel. База данных Orbit Premium edition  | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br><br>Информационное письмо РФФИ от 25.04.2025 г. № 310<br><br>С 01.01.2025.г. до 30.06.2025 г.<br>Ссылка на сайт- <a href="https://www.orbit.com">https://www.orbit.com</a><br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Удаленный доступ к ресурсу только через SAML (Security Assertion Markup Language) аутентификацию. | Orbit Premium edition (Orbit Intelligence Premium) – база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию. База включает не только зарегистрированные патенты, но и документы от стадии заявки до регистрации. Большинство документов содержат аннотации на английском языке, полные тексты документов приводятся на языке |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   |  | оригинала.   |
| 3 | Электронные ресурсы издательства SAGE Publications eBook Collections                              | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 30.10.2022 г. № 1403</p> <p>С 01.11.2022.г. – бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="https://sk.sagepub.com/books/discipline">https://sk.sagepub.com/books/discipline</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> | <p>eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг (монографий) издательства SAGE Publications по различным областям знаний. Глубина доступа: 1984 - 2021 гг.</p>  |
| 4 | World Scientific Publishing Co Pte Ltd. База данных World Scientific Complete eJournal Collection | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 15.06.2023 г. № 883</p> <p>С 01.11.2022.г. до 01.06.2025 г.</p> <p>Ссылка на сайт- <a href="https://www.worldscientific.com">https://www.worldscientific.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>               | <p>World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies.</p> <p>Глубина доступа: 2001 – 2025 гг.</p> |
| 5 | Электронные ресурсы Springer Nature_  | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1948</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт- <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></p>  | <p>Springer Journals – полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer по различным отраслям знаний, которая включает более 2 900 наименований журналов по дисциплинам:</p> <p>Глубина доступа: 1997 - 2024 гг.</p>   |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   | <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="https://www.nature.com">https://www.nature.com</a></p>  | <p>Nature Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Nature Publishing Group, входящего в группу компаний Springer Nature, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan.</p> <p>Глубина доступа: 2007 – 2024 гг.</p>    |
|   |   | <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br/>Настройка удаленного доступа к ресурсам Springer Nature на странице <b>Remote Access</b> сайта издательства.</p> | <p>Adis Journals – полнотекстовая коллекция журналов и информационных бюллетеней издательства Adis, размещенная на платформе Springer Nature. Коллекция включает 19 рецензируемых журналов по медицине, биомедицине и фармакологии.</p> <p>Глубина доступа: 2020 – 2024 гг.</p>              |
| 6 | Электронные ресурсы Springer Nature_Physical Sciences & Engineering Package | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 20.03.2024 г. № 254</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></p>   | <p>1. Springer Journals – база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания – 2024 г.), а именно тематические коллекции Physical Sciences &amp; Engineering Package на платформе<br/><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a></p> |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="https://www.nature.com">https://www.nature.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br/>Настройка удаленного доступа к ресурсам Springer Nature на странице Remote Access сайта издательства.</p>        | <p>2. Nature Journals - база данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно Nature journals (год издания – 2024 г.) тематической коллекции Physical Sciences &amp; Engineering Package на платформе:<br/><a href="https://www.nature.co">https://www.nature.co</a></p> |
| 7 | Электронные ресурсы Springer Nature_Social Sciences Package | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 20.03.2024 г. № 254</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></p>   | <p>1. Springer Journals – база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания – 2024 г.), а именно тематическую коллекцию Social Sciences Package на платформе:<br/><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a></p>                           |
|   |   | <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="https://www.nature.com">https://www.nature.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br/>Настройка удаленного доступа к ресурсам Springer Nature на странице <b>Remote Access</b> сайта издательства.</p> | <p>2. Nature Journals – база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2034 г.), а именно тематическую коллекцию Social Sciences Package на платформе:<br/><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a></p>                             |
| 8 | База данных 2021,2023 eBook Collectionsъ Springer Nature    | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045<br/>Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1947</p> <p>Бессрочно</p>  | <p>Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.</p> <p>Глубина доступа:<br/>2005 - 2010 гг.; 2018 - 2024 гг.</p>  |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
|    |   | <p>Ссылка на сайт<br/><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></p> <p>О настройках удаленного доступа к ресурсам Springer Nature на странице Remote Access сайта издательства.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>  |   |
| 9  | <p>Электронные ресурсы AIPP Digital Archive издательства American Institute of Physics Publishing</p>                     | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1945</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="https://scitation.org">https://scitation.org</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>                                 | <p>AIPP Journal Collection – база данных, содержащая архивную полнотекстовую коллекцию из 29 журналов и сборников конференций издательства American Institute of Physics Publishing. в области прикладной физики и смежных областях знания.</p> <p>Глубина доступа: 1929-1998 гг.</p>                             |
| 10 | <p>Электронные ресурсы AIPP E-Book Collection I + Collection II издательства American Institute of Physics Publishing</p> | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 31.10.2022 г. № 1404</p> <p>С 01.11.2022 г. – бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт-<br/><a href="https://scitation.org/ebooks">https://scitation.org/ebooks</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p> | <p>AIPP Ebook Collection I + AIPP Ebook Collection II – полнотекстовые коллекции книг издательства American Institute of Physics Publishing в области прикладной и химической физики, биологии, энергетики, оптики, фотоники, материаловедения и нанотехнологий и др.</p> <p>Глубина доступа: 2020 - 2022 гг.</p> |
| 11 | <p>Bentham Science Publishers<br/>База данных Journals</p>  | <p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136</p>  | <p>Bentham journal collection – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания,</p>   |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    |   | <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт –<br/> <a href="https://eurekaselect.com/bypublication">https://eurekaselect.com/bypublication</a></p> <p>С инструкцией по настройке удаленного доступа можно ознакомиться по ссылке</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>  | <p>охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук.</p> <p>Глубина доступа:</p> <p>2000 - 2021 гг. (до 01.06.2025 г.);<br/> 2022 - 2025 гг.</p>  |
| 12 | <p>Bentham Science Publishers<br/> База данных eBooks</p> | <p>Принадлежность – сторонняя<br/> Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт –<br/> <a href="https://eurekaselect.com/bybook">https://eurekaselect.com/bybook</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>   | <p>Books – полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers, в которую включены издания по следующим областям науки: химия, физика, материаловедение, астрономия, оптика, фотоника, энергетика, инженерия, математика, статистика, информатика и вычислительная техника, медицина, фармакология, окружающая среда, бизнес, экономика, финансы и др.</p> <p>Глубина доступа: 2004 - 2022 гг.</p> |
| 13 | <p>EBSCO eBook</p>  | <p>Принадлежность – сторонняя<br/> Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 28.04.2023 г. № 708</p> <p>Бессрочно</p> <p>Ссылка на сайт –<br/> <a href="https://web.p.ebscohost.com/ehost/search/basic?vid=0&amp;sid=d6f3a513-2512-4b52-bd8c-4ff40c184aed%40redis">https://web.p.ebscohost.com/ehost/search/basic?vid=0&amp;sid=d6f3a513-2512-4b52-bd8c-4ff40c184aed%40redis</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br/> Удаленный доступ по индивидуальной регистрации.</p> | <p>EBSCO eBooks – полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 5000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств и охватывает широкий спектр тем: бизнес, всемирная история, инженерия, литературоведение, медицина, образование, политология, религия, социальные науки, технологии, философия, экономика, языкознание и др.</p> <p>Глубина доступа: 2011 - 2023 гг.</p>             |

|    |                     |   |  |
|----|---------------------|---|--|
| 14 | Научные журналы РАН | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка<br>(Минобрнауки+ РФФИ)<br><br>Информационное письмо<br>РФФИ от 29.10.2024 г. г. №<br>1080<br><br>Бессрочно<br><br>Ссылка на сайт –<br><a href="https://journals.rcsi.science/">https://journals.rcsi.science/</a><br><br>Доступ осуществляется на<br>основе IP-адресов университета<br>и персональной регистрации | Полнотекстовая коллекция<br>журналов Российской академии<br>наук включает 141 наименование<br>журналов, охватывающих<br>различные научные<br>специальности.<br><br>Глубина доступа: 2023-2025<br><br>Бессрочно |
|----|---------------------|---|--|

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:  
Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>  
 Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>  
 В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>  
 Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

4. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>  
 Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

5. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность – физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

6. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

7. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

8. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США – USPTO – предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

9. Espacenet – European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

10. Федеральное агентство по интеллектуальной собственности (ФИПС)  
[http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

11. The Association for Computing Machinery (ACM) – международное некоммерческое профессиональное сообщество, основанное в 1947 году, объединяющее преподавателей, исследователей и специалистов в области вычислительной техники, информационных и компьютерных технологий. Ссылка на ресурс: <https://dl.acm.org> Ссылка на раздел Open access: <https://www.acm.org/publications/openaccess>

12. Annual Reviews – некоммерческая академическая издательская компания, выпускающая журналы с 1932 года.

В портфолио издательства 51 журнал, тематика которых охватывает области естественных и социальных наук, наук о жизни, биомедицину, экономику и др.

Ссылка на ресурс: <https://www.annualreviews.org/>

Ссылка на раздел Open access: <https://www.annualreviews.org/S2O>

13. Cambridge University Press – старейшее в мире университетское издательство, публикующее исследовательские работы, справочные и учебные материалы по широкому кругу дисциплин. Контент издательства представлен на онлайн-платформе Cambridge Core, на которой доступно 117 журналов и 372 книги открытого доступа, 317 журналов гибридного доступа.

Ссылка на ресурс: <https://www.cambridge.org/universitypress>

Ссылка на раздел Open access: <https://www.cambridge.org/core/publications/open-access>

14. The Royal Society of Chemistry включает 12 журналов «золотого» открытого доступа, кроме того, все журналы общества являются гибридными и в них могут публиковаться материалы открытого доступа.

Журналы общества охватывают основные химические науки, включая смежные области, такие как биология, биофизика, энергетика и окружающая среда, машиностроение, материаловедение, медицина и физика.

Ссылка на ресурс: <https://pubs.rsc.org/en/journals?key=title&value=current>

Ссылка на раздел Open access: <https://www.rsc.org/journals-books-databases/open-access/>

15. Taylor & Francis на сегодняшний день издательство выпускает около 180 журналов с полностью открытым доступом.

Ссылка на ресурс: <https://www.tandfonline.com/>

Ссылка на раздел Open access: <https://www.tandfonline.com/openaccess/openjournals>

16. Издательство John Wiley & Sons, Inc. включает около 230 журналов «золотого» открытого доступа и более 1300 гибридных журналов.

Ссылка на ресурс:

<https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?AllField=&ConceptID=15941&startPage=>

Ссылка на раздел Open access: <https://authorservices.wiley.com/open-research/open-access/browse-journals.htm>

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

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы физико-химического анализа в технологии редких металлов» проводятся в форме лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

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

Учебная лаборатория, снабженная необходимым для выполнения лабораторных работ материалами и оборудованием, лабораторной мебелью.

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

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине.

### **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: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

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

**11.5.1. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:**

| № п.п. | Наименование программного продукта  | Реквизиты договора поставки           | Срок окончания действия лицензии   | Примечание  | Возможность дистанционного использования |
|--------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| 1.     | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine  | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | бессрочно  | Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах. | Нет                                      |
| 2.     | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition  | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | бессрочно  | Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.  | Нет                                      |
| 3.     | Micosoft Office Standard 2013   | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | бессрочная   | Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.  | Нет                                      |
| 4.     | Microsoft Office Professional Plus 2019<br>В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• <b>OneNote</b></li> <li>• <b>Access</b></li> <li>• <b>Publisher</b></li> <li>• <b>InfoPath</b></li> </ul> | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) | Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.  | Нет                                      |
| 5.     | O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP<br><br>Приложения в  | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию           | Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)        | Да                                       |

| № п.п. | Наименование программного продукта   | Реквизиты договора поставки            | Срок окончания действия лицензии   | Примечание   | Возможность дистанционного использования |
|--------|--|--|--|--|--|
|        | составе подписки:<br>Outlook<br>OneDrive<br>Word 365<br>Excel 365<br>PowerPoint 365<br>Microsoft Teams |  | продукта)  |  |  |
| 6.     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.                                 | Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021 | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) | Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО) | Нет                                      |

**11.5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:**

| № п.п. | Наименование программного продукта  | Реквизиты договора поставки           | Срок окончания действия лицензии | Примечание   | Возможность дистанционного использования |
|--------|---|---------------------------------------|----------------------------------|--|--|
| 1.     | O365ProPlusOpen Students ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUUseBnft<br><br>Приложения в составе подписки:<br>Outlook<br>OneDrive<br>Word 365<br>Excel 365<br>PowerPoint 365<br>Microsoft Teams | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 12 месяцев                       | Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО) | Да                                       |

**11.5.3. Перечень лицензионного программного обеспечения с ограниченным количеством лицензий:**

| № п/п | Наименование программного продукта  | Реквизиты договора поставки            | Количество лицензий  | Срок окончания действия лицензии |
|-------|---|--|--|----------------------------------|
| 1.    | ABBYY FineReader 10 Professional Edition  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 20 лицензий для активации на рабочих станциях  | бессрочная                       |
| 2.    | CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License   | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 5 лицензий для активации на рабочих станциях   | бессрочная                       |
| 3.    | Управление проектами Project expert tutorial  | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10  | 1 лицензия для активации на рабочих станциях   | бессрочная                       |
| 4.    | Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users   | Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020   | Сетевая лицензия на 200 пользователей  | бессрочная                       |
| 5.    | SolidWorks EDU Edition 2020-2021 Network - 200 U бессрочная sers                                  | Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021 | Сетевая лицензия на 200 пользователей  | бессрочная                       |
| 6.    | Неисключительная лицензия на право использования Учебного комплекта Компас-3D v21 на 50 мест КТПП | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 "Проектирование и конструирование в машиностроении" на 50 мест | бессрочная                       |
| 7.    | Среда разработки Delphi   | Контракт № 143-                        | 25 лицензий для активации на   | бессрочная                       |

|     |  |   |   |            |
|-----|--|---|---|------------|
|     |  | 164ЭА/2010<br>от 14.12.10                       | рабочих станциях                                    |            |
| 8.  | Среда разработки C++ Builder   | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 1 лицензия для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная |
| 9.  | Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 25 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях | бессрочная |
| 10. | Система проектирования CA ErWin Modeling Suite Bundle  | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 1 лицензия для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная |
| 11. | OriginPro 8.1 Department Wide License  | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 1 лицензия для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная |
| 12. | Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra   | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 1 лицензия для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная |
| 13. | Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro  | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 1 лицензия для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная |
| 14. | Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra  | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 1 лицензия для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная |
| 15. | MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)   | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 3 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная |
| 16. | MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)                             | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 25 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях | бессрочная |
| 17. | Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)               | Контракт<br>№ 143-<br>164ЭА/2010<br>от 14.12.10 | 25 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях | бессрочная |

|     |   |                                       |   |            |
|-----|---|---------------------------------------|---|------------|
| 18. | Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)      | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 19. | Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)           | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 20. | System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 21. | Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)         | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 22. | Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)            | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 23. | Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)   | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 24. | Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 25. | Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)          | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 26. | Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)         | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 27. | NI Circuit Design Suite   | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 10 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 28. | Неисключительная лицензия OriginLab ORIGINPRO- New License  | Контракт № 90-                        | 13 лицензий для активации на                  | бессрочная |

|     |   |   |  |  |
|-----|---|---|--|--|
|     | Node-Lock License Singl Seat<br>EDUCATIONAL   | 133ЭА/2021<br>от<br>07.09.2021                      | рабочих станциях                                     |  |
| 29. | Неисключительная лицензия Originlab<br>Annual Maintenance Renewal OriginPro<br>2022b Perpetual Node-Locked Academic<br>Licens                                       | Контракт<br>№72-<br>99ЭА/2022<br>от<br>29.08.2022   | 13 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная   |
| 30. | WINDOWS 8.1 Professional Get<br>Genuine   | Контракт<br>№ 62-<br>64ЭА/2013<br>от<br>02.12.2013  | 24 лицензии для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная   |
| 31. | WINHOME 10 Russian OLV NL Each<br>AcademicEdition   | Контракт<br>№ 28-<br>35ЭА/2020<br>от<br>26.05.2020  | 150 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях | бессрочная   |
| 32. | Microsoft Office Standard 2013  | Контракт<br>№ 62-<br>64ЭА/2013<br>от<br>02.12.2013  | 24 лицензии для<br>активации на<br>рабочих станциях  | бессрочная   |
| 33. | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul> | Контракт<br>№175-<br>262ЭА/2019<br>от<br>30.12.2019 | 150 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях | 12 месяцев<br>(ежегодное<br>продление<br>подписки с<br>правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию<br>продукта) |
| 34. | Kaspersky Endpoint Security для<br>бизнеса – Стандартный Russian Edition  | Договор №<br>99-155ЭА-<br>223/2024 от<br>25.11.2024 | -  | 24 месяца<br>(продление<br>подписки с<br>правом<br>перехода на<br>обновлённую<br>версию<br>продукта)               |
| 35. | iSpring Suite Max   | Договор №<br>99-155ЭА-                              | 1 лицензия для<br>активации на                       | 02.12.2025   |

|     |  |  |   |            |
|-----|--|--|---|------------|
|     |  | 223/2024 от<br>25.11.2024                            | рабочих станциях                                    |            |
| 36. | iSpring Suite версия 11  | Договор №<br>99-155ЭА-<br>223/2024 от<br>25.11.2024  | 1 лицензия для<br>активации на<br>рабочих станциях  | 02.12.2025 |
| 37. | Планы Мини   | Договор №<br>99-155ЭА-<br>223/2024 от<br>25.11.2024  | 1   | 30.09.2025 |
| 38. | Astra Linux Special Edition для 64-х<br>разрядной платформы на базе<br>процессорной архитектуры x86-64 | Контракт<br>№189-<br>240ЭА/2023<br>от<br>15.01.2024  | 60 лицензий для<br>активации на<br>рабочих станциях | бессрочная |
| 39. | COMSOL Multiphysics, Лицензия на<br>учебный<br>класс (СКЛ)   | Контракт<br>№ 109-<br>132ЭА/2023<br>от<br>22.09.2023 | 1   | бессрочная |
| 40. | COMSOL Multiphysics, Плавающая<br>сетевая<br>лицензия (FNL)  | Контракт<br>№ 109-<br>132ЭА/2023<br>от<br>22.09.2023 | 1   | бессрочная |
| 41. | Антиплагиат.ВУЗ 5.0  | Контракт<br>№ 13-<br>143К/2025<br>от<br>30.04.2025   | 1   | 19.05.2026 |

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

17. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

18. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

19. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

20. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

21. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

22. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

23. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

24. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

25. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

26. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

27. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов   | Основные показатели оценки  | Формы и методы контроля и оценки                                 |
|---|---|--|
| <p><b>Раздел 1.</b> Подготовка аналитического обзора и обоснование методик эксперимента</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;</li> <li>– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;</li> <li>– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;</li> <li>– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приёмами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей</li> <li>– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;</li> <li>– навыками критического анализа научно-технической литературы, разработки и формулирования собственных методологических подходов к решению научных проблем.</li> </ul> | <p>Оценка за отчет о НИР.</p> <p>Оценка на зачете с оценкой.</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Раздел 2.</b> Выполнение научных исследований и обработка экспериментальных данных</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;</li> <li>– принципы организации проведения экспериментов и испытаний.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;</li> <li>– проводить экспериментальные исследования, обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;</li> <li>– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.</li> </ul> | <p>Оценка за отчет о НИР.</p> <p>Оценка на зачете с оценкой.</p> |
| <p><b>Раздел 3.</b> Написание отчета и подготовка научного доклада и презентации</p>         | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;</li> <li>– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками критического анализа научно-технической литературы, разработки и формулирования собственных методологических подходов к решению научных проблем.</li> </ul>  | <p>Оценка за отчет о НИР.</p> <p>Оценка на зачете 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 Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- 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;

- Положением о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) 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 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**  
**«Производственная практика: научно-исследовательская работа»**  
основной образовательной программы  
**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

**специализация «Химическая технология материалов**  
**ядерного топливного цикла**

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. |
| 2.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
| 3.                                |                                 | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>« ____ » _____ 20 ____ г. |
| 4.                                |                                 | 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  
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО  
ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ»**

**Специальность 18.05.02 Химическая технология материалов  
современной энергетики**

**Специализация № 1 «Химическая технология материалов ядерного  
топливного цикла»**

**Квалификация «инженер»**

**Москва 2025**

Программа составлена:

д.т.н., профессором кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе (ТРЭН) РХТУ им. Д.И. Менделеева И.Д. Трошкиной.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе «14» мая 2025 г., протокол № 17.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализации №1 – «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами Института материалов современной энергетики и нанотехнологии (ИМСЭН-ИФХ) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа «Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков» относится к базовой части учебного плана, блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.Б.03(П) и рассчитана на прохождение обучающимися производственной практики в 10 семестре (5 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области технологии редких элементов и наноматериалов на их основе, теории гидро- и пирометаллургических процессов, знакомы с методами их расчета, основами технологии извлечения, концентрирования и разделения элементов, областями их применения.

**Цель производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** – практическое ознакомление и изучение установок и оборудования для осуществления гидро- и пирометаллургических процессов получения редких элементов и наноматериалов на их основе, устройства основного технологического оборудования, структуры организации работы подразделения в составе предприятия.

**Основной задачей производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** является формирование у обучающихся компетенций, связанных с целостным представлением о технологиях производства редкометалльной продукции, организацией и структурой предприятий по ее производству, способностью и готовностью принять участие в осуществлении технологического процесса в соответствии с регламентом и использованию КИП и аналитического оборудования для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Прохождение производственной практики: практики по получению профессиональных навыков** при подготовке инженеров по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализации № 1 «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла», способствует формированию следующих компетенций:

### **Общекультурные компетенции:**

- готовность свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления (ОК-5).

### **Профессиональные компетенции (ПК):**

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

-способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2);

-способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);

-способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);

– способность к организации работы подчиненных (ПК-13);

– способность к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации (ПК-14);

– способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-15);

– способность к использованию современных систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-16)

– способность к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции (ПК-17);

– способность к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства (ПК-18);

– способность использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации (ПК-21).

#### ***Профессионально-специализированные компетенции:***

• способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ЯТЦ, в том числе с использованием радиоактивных материалов (ПСК-1.1);

• способность осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО (ПСК 1.2).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

#### **знать:**

– технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемые для извлечения редких элементов гидро- и пирометаллургическими методами;

– организационную структуру предприятий по производству редких элементов и продукции на их основе;

– основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса, исходного сырья и качества продукции;

– основные нормативные документы по стандартизации и сертификации редкометалльной продукции;

– правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии;

#### **уметь:**

– принимать конкретные технические решения при осуществлении технологического процесса, выбирать технические средства для контроля и регулировки технологических параметров;

- использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

**владеть:**

- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

**Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков** проводится в 10 семестре. Контроль результатов прохождения практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Виды учебной работы                            | Всего         |                        |
|--|---------------|------------------------|
|  | Зачет. единиц | Академ. часов          |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>    | <b>3,0</b>    | <b>108</b>             |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                 | <b>0</b>      | <b>0</b>               |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>            | <b>3,0</b>    | <b>108</b>             |
| Контактная самостоятельная работа              | <b>3,0</b>    | 0,2                    |
| Самостоятельное выполнение разделов дисциплины |               | 107,8                  |
| <b>Вид итогового контроля: зачет/экзамен</b>   |               | <b>Зачет с оценкой</b> |

| Виды учебной работы                            | Всего         |                        |
|--|---------------|------------------------|
|  | Зачет. единиц | Астрон. часов          |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>    | <b>3,0</b>    | <b>81</b>              |
| <b>Контактная работа (КР):</b>                 | <b>0</b>      | <b>0</b>               |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>            | <b>3,0</b>    | <b>81</b>              |
| Контактная самостоятельная работа              | 3,0           | <b>0,15</b>            |
| Самостоятельное выполнение разделов дисциплины |               | <b>80,85</b>           |
| <b>Вид итогового контроля: зачет/экзамен</b>   |               | <b>Зачет с оценкой</b> |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 4.1. Разделы практики

| Разделы  | Раздел практики  | Самостоятельная работа, часов |
|----------|--|-------------------------------|
| Раздел 1 | Ознакомление и изучение экспериментальной установки получения концентрата редких элементов.  | 30                            |
| Раздел 2 | Изучение основных технологических процессов, параметров и методов их регулирования на опытно-промышленной установке для гидрометаллургического | 30                            |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
|          | процесса..  |            |
| Раздел 3 | Изучение основных узлов, схем и технологических параметров работы экспериментального стенда по получению полупродукта редких элементов. | 30         |
| Раздел 4 | Систематизация материала, подготовка отчета.  | 18         |
|          | <b>Всего часов</b>  | <b>108</b> |

#### 4.2. Содержание разделов практики

##### **Раздел 1. Ознакомление и изучение экспериментальной установки получения концентрата редких элементов.**

Изучение установки получения концентрата редких элементов. Задачи установки. Схема установки. Принцип работы установки. Состав установки. Параметры установки. Методы анализа редких элементов в концентрате. Выполнение индивидуального задания.

##### **Раздел 2. Изучение основных технологических процессов, параметров и методов их регулирования на опытно-промышленной установке для гидрометаллургического процесса.**

Технологическая схема и описание установки. Режим работы установки. Параметры установки. Вспомогательное оборудование. Оборудование контроля. Персонал установки. Выполнение индивидуального задания.

##### **Раздел 3. Изучение основных узлов, схем и технологических параметров работы экспериментального стенда по получению полупродукта редких элементов.**

Принципиальная схема стенда. Назначение основных узлов. Анализ редких элементов в полупродукте. Параметры работы установки. Выполнение индивидуального задания.

##### **Раздел 4. Систематизация материала, подготовка отчета.**

Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии производства, применяемому оборудованию, выпускаемой предприятием продукции, методам и формам контроля продукции. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета по практике. Подготовка и написание отчета по выполнению индивидуального задания.

### 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЁ ПРОХОЖДЕНИЯ

| В результате освоения практики обучающийся должен:  | Разделы |   |   |   |
|---|---------|---|---|---|
|   | 1       | 2 | 3 | 4 |
| <b>Знать:</b>   |         |   |   |   |
| -технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемые в получении, концентрировании и разделении редких элементов и наноматериалов на их основе гидро- и пирометаллургическими методами; | +       | + | + | + |
| -организационную структуру предприятий по производству продукции на основе редких элементов;  | +       | + |   | + |
| -основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса, исходного сырья и качества продукции;  | +       | + | + | + |
| -правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии;   | +       | + | + | + |
| <b>Уметь:</b>   |         |   |   |   |
| -принимать конкретные технические решения при осуществлении технологического процесса, выбирать технические средства для контроля и   | +       | + | + | + |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| регулировки технологических параметров;  |   |   |   |   |
| -использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;   | + | + | + | + |
| <b>Владеть:</b>  |   |   |   |   |
| -способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;  |   | + | + |   |
| -способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом  | + | + | + | + |
| <b>Приобрести компетенции:</b>   |   |   |   |   |
| <b>Общекультурные компетенции</b>  |   |   |   |   |
| - готовность свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления (ОК-5)  | + | + | + | + |
| <b>Профессиональные компетенции:</b>   |   |   |   |   |
| - способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья т продукции (ПК-1);                                      | + | + | + |   |
| - способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2); |   | + | + |   |
| - способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);   | + | + | + | + |
| - способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5)   | + | + | + |   |
| - способность к организации работы подчиненных (ПК-13);  | + | + | + | + |
| - способность к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации (ПК-14);   | + | + | + | + |
| - способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-15);   | + | + | + |   |
| - способность к использованию современных систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-16)  | + | + | + | + |
| - способность к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции (ПК-17);                           | + | + | + | + |
| - способность к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства (ПК-18);   | + | + | + | + |
| - способность использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации (ПК-21).   | + | + | + | + |
| <b>Профессионально-специализированные:</b>   |   |   |   |   |
| - способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ЯТЦ, в том числе с использованием  | + | + | + | + |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| радиоактивных материалов (ПСК-1.1);  |   |   |   |   |
| - способность осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО (ПСК 1.2). | + | + | + | + |

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

Учебным планом подготовки инженера по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики проведение практических и лабораторных занятий по практике «Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков» не предусмотрено.

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков проводится в форме самостоятельной работы обучающегося на предприятии по производству редкометалльной продукции под руководством руководителей практики от Предприятия и Университета в объеме 108 академических часов.

К прохождению производственной практики на территории предприятия допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре предприятия и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления знаний по программе практики и предусматривает следующие этапы:

- этап ознакомления с историей предприятия, отделения, лаборатории;
- этап практического освоения работы технологического оборудования на Предприятии. Ознакомление с технологическими схемами осуществляется в виде экскурсий на конкретные опытно-промышленные установки предприятия. При посещении предприятия и ознакомления с его деятельностью обучающийся должен собрать материал, необходимый для подготовки отчёта по практике.

Отчет по практике включает:

- историческую справку о предприятии;
- номенклатуру выпускаемой продукции; – виды и нормы расхода сырьевых материалов;
- краткое описание основных технологических переделов производства с указанием применяемого оборудования;
- методы и формы контроля технологических процессов;
- правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда на конкретном предприятии.

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

Итоговая оценка по практике «Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков» (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется обучающемуся по итогам написания отчета о прохождении практики (максимальная оценка за отчет о прохождении производственной практики – 40 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса обучающегося (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

## **8.1. Примеры заданий для текущего контроля прохождения практики**

### **8.1.1. Требования к отчету о прохождении практики**

Отчет о прохождении производственной практики: практики по получению профессиональных навыков выполняется обучающимся во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком учебного плана подготовки инженеров по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализация №1 «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

Отчет должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия предприятия – места прохождения практики;
- содержание отчета;
- цели и задачи дисциплины;
- краткая историческая справка о предприятии – места прохождения практики;
- ассортимент и объемы продукции, производимой предприятием, с указанием нормативных документов и сертификатов на выпускаемую продукцию;
- структура предприятия, основные производственные цеха и отделы;
- технологическая схема процесса производства основного продукта с указанием основного оборудования, применяемого для осуществления того или иного технологического процесса, при возможности – с указанием параметров.

При прохождении практики на предприятии по производству редкометалльной продукции отчет должен содержать:

- технологический контроль, контроль качества выпускаемой продукции с указанием нормативных документов, по которым производится контроль качества продукции;
- мероприятия по защите окружающей среды, осуществляемые предприятием;
- мероприятия по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии на предприятии;
- описание гидро- и пирометаллургического оборудования для получения продуктов и полупродуктов;
- список источников информации для подготовки отчета.

Отчет о прохождении практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Желательно иллюстрировать текстовый материал рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Объем отчета не должен превышать 50 стр.

### **8.1.2 Требования к выполнению индивидуального задания**

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно на основе сбора дополнительной информации во время прохождения практики, а также информации, полученной из других источников, например, сети Интернет.

Индивидуальное задание направлено на углубленное изучение обучающимся тех или иных вопросов, связанных с конкретной установкой, ее технологической схемой и основным оборудованием, технологическими параметрами работы установки, контролем качества производимой продукции.

Отчет о выполнении индивидуального задания должен выполняться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету о прохождении практики. Отчет о выполнении

индивидуального задания должен включать текст, необходимые рисунки, формулы, схемы и фотографии.

**Примерная тематика индивидуальных заданий**  
Для предприятий по производству редкометалльной продукции:

1) Изучение экспериментальной установки получения концентрата редких элементов (в различных вариациях режимов работы и содержаний исходного сырья).

2) Изучение опытно-промышленной установки для гидрометаллургического процесса (ознакомление с руководством по эксплуатации; подготовка навески соответствующих продуктов для получения заданного содержания редких элементов в растворе; проведение гидрометаллургических операций на установке).

3) Изучение экспериментального стенда по получению полупродукта редких элементов (в различных вариациях режимов работы и содержаний исходного редкометалльного сырья).

**8.2 Примеры вопросов для итогового контроля прохождения практики**  
**(зачет с оценкой)**

1. Основы технологии получения концентрата редких элементов посредством реагентного выщелачивания для задач концентрирования и очистки полупродукта.

2. Подготовка сырья для проведения процесса. Предварительная активация, обжиг, спекание.

3. Особенности состава химических реактивов, используемых при получении концентрата.

4. Принцип работы аппаратуры, используемой для исследования процессов, протекающих при выщелачивании (спектроскопия УФ-ИК, электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ).

5. Какие реагенты используются для выщелачивания и концентрирования.

6. Какие параметры влияют на эффективность получения концентрата.

7. Какие процессы массопереноса используются в гидрометаллургии? Какое сырье можно перерабатывать на установке?

8. Зачем нужны стенды для проведения гидрометаллургического процесса?

9. Принцип действия агитатора с мешалкой.

10. Особенности выбора материалов для сорбционного извлечения редких элементов.

11. Особенности выбора экстрагентов для извлечения и разделения редких элементов.

12. Методы снижения пожароопасности экстракционного передела.

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

**8.3. Структура и пример билетов для зачета с оценкой**

Зачет с оценкой по дисциплине «Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков» включает два контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

|  |  |
|--|--|
| <p>«Утверждаю»<br/>Зав. кафедрой ТРЭН</p> <hr/> <p>С.И. Степанов<br/>«__» _____ 20__ 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 технологии редких элементов и наноматериалов<br/>на их основе</b></p>  |
|  | <p><b>«Производственная практика: практика по получению<br/>профессиональных умений и опыта профессиональной<br/>деятельности»</b></p>   |
|  | <p><b>18.05.02 Химическая технология материалов современной<br/>энергетики»</b></p> <p><b>Специализация «Химическая технология материалов<br/>ядерного топливного цикла»</b></p> |
| <p><b>Билет № 1</b></p>  |  |
| <p>1. Основные технологические операции, используемые для получения циркония методом йодидного рафинирования и режимы их проведения.</p> <p>2. Характеристики смесительно-отстойных экстракторов при работе в каскаде.</p> |  |

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### *А. Основная литература:*

1. Раков Э.Г., Хаустов С.В. Процессы и аппараты производств радиоактивных и редких металлов. Учеб. для вузов. М.: Металлургия, 1993. 384 с.
2. Милютин В.В., Рябчиков Б.Е., Трошкина И.Д., Козлов П.Э. Гидрометаллургические методы очистки радиоактивных сточных и природных вод: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 108 с.
3. Трошкина И.Д., Руденко А.А. Подземное выщелачивание редких элементов: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 128 с.
4. Трошкина И.Д. Комплексная переработка золото-урановых руд: учеб. пособие М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2011. 88 с.
5. Трошкина И.Д., Чекмарев А.М. Оборудование производств материалов современной энергетики. Плазменные процессы: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. 124 с.

#### *Б. Дополнительная литература:*

1. Захаров Е.И., Рябчиков Б.Е., Дьяков В.С. Ионнообменное оборудование атомной промышленности. М.: Энергоатомиздат, 1987. 248 с.
2. Судариков Б.Н., Раков Э.Г. Процессы и аппараты урановых производств. М.: Машиностроение, 1969. 381 с.
3. Карпачева С.М., Рябчиков Б.Е. Пульсационная аппаратура в химической технологии. М.: Химия, 1983. 224 с.
6. Зеликман А.Н., Коршунов Б.Г. Металлургия редких металлов. М.: Металлургия, 1991. 432 с.
7. Тураев Н.С., Жерин И.И. Химия и технология урана. – М.: Издательский дом «Руда и Металлы», 2006. 396 с.

## 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Химическая технология», ISSN 1684-5811
- Журнал «Разведка и охрана недр», ISSN 0034- 026X
- Журнал «Цветные металлы», ISSN 0372-2929
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология», ISSN 0579-2991
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия», ISSN 0021-3438

## 9.3. Средства обеспечения прохождения практики

Для прохождения практики «Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков» используются современные средства её обеспечения.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологии (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения прохождения практики:

- электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
- сервисы по доставке e-mail сообщений;
- платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (<https://zoom.us>).

Для прохождения практики «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. 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: 15.03.2019).
2. 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/94/91/6/67> (дата обращения: 15.03.2019).
3. 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: 15.03.2019)..

Для прохождения практики обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.03.2019).
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.03.2019).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.03.2019).

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков проводится в 10 семестре в течение 2 недель в форме самостоятельной работы обучающегося на предприятии по получению редкометаллической продукции под руководством руководителей практики от предприятия и университета.

К прохождению производственной практики на территории предприятия допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности, пожаробезопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре предприятия и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Итоговая оценка по практике **«Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков»** (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется обучающемуся по итогам написания отчета о прохождении (максимальная оценка за отчет о прохождении производственной практики – 20 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 40 баллов) и итогового опроса обучающегося (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

Требования к отчету о прохождении производственной практики представлены в п. 8.1.1 настоящей программы.

Примерные темы индивидуальных заданий и требования к отчету об их выполнении представлены в п. 8.1.2 программы.

Вопросы для итогового опроса обучающихся представлены в п. 8.2 программы.

Во время прохождения практики обучающиеся должны строго соблюдать все правила и нормы поведения, установленные на предприятии.

Для получения информации, необходимой для подготовки отчета о прохождении практики и выполнения индивидуального задания, обучающиеся должны обращаться к руководителю практики от предприятия и университета, а также широко использовать возможности сети Интернет.

### **10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### **11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

Основной задачей преподавателей, проводящих **производственную практику: практику по получению профессиональных навыков**, является практическое

ознакомление обучающихся с процессами получения редкометалльной продукции, структурой предприятия, методами и особенностями управления технологическими процессами и основным технологическим оборудованием, а также формирование у обучающихся профессиональных компетенций, предусмотренных учебным планом.

**Производственная практика: практика по получению профессиональных навыков** проводится на предприятиях по переработке редкометалльного сырья и соединений редких элементов, а также по получению наноматериалов на основе редких элементов, с которыми Университетом заключен договор на проведение **производственной практики: практики по получению профессиональных навыков**.

Перед выездом на практику руководители практики от Университета проводят собрания в группах, на которых разъясняют цели, задачи и порядок прохождения практики, выдают обучающимся программы практики, индивидуальные задания, знакомят с требованиями к отчетам о прохождении практики и порядком сдачи зачета.

Руководитель практики от Университета обязан за 1-3 дня до начала практики прибыть на предприятие и решить все организационные вопросы совместно с руководителем практики от предприятия: распределить обучающихся по рабочим местам и согласовать календарный план прохождения практики; подготовить индивидуальные задания для обучающихся; решить (если это необходимо), вопрос обеспечения обучающихся жильём на время практики.

По прибытии на предприятие перед началом работы обучающиеся проходят инструктаж по охране труда, противопожарной безопасности и знакомятся с правилами внутреннего распорядка на предприятии.

Работа практикантов должна контролироваться руководителями практики от предприятия и университета в установленном порядке.

## **11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, лабораторные занятия, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки хода выполнения лабораторных работ; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой практики. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн с использованием электронной почты;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторские занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной

программы) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

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

Информационную поддержку при прохождении обучающимися производственной практики обеспечивает информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 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.

## **13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

В соответствии с учебным планом, **производственная практика: практика по получению профессиональных навыков** проводится в форме самостоятельной работы обучающегося с использованием материально-технической базы Предприятия.

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

| <b>Наименование разделов</b>  | <b>Основные показатели оценки</b>   | <b>Формы и методы контроля и оценки</b>   |
|---|---|---|
| <p><b>Раздел 1.</b><br/>Ознакомление и изучение экспериментальной установки получения концентрата редких элементов.</p> | <p style="text-align: center;"><i><b>Знает:</b></i></p> <p>-технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемые для извлечения редких элементов гидро- и пирометаллургическими методами;</p> <p>-организационную структуру предприятий по производству редких элементов и продукции на их основе;</p> <p>-основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса, исходного сырья и качества продукции;</p> <p>-основные нормативные документы по</p> | <p>Оценка за отчет о прохождении производственной практики</p> <p>Оценка за отчет о выполнении индивидуального задания</p> <p>Оценка за зачет</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>стандартизации и сертификации редкометалльной продукции;</p> <p>-правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать конкретные технические решения при осуществлении технологического процесса, выбирать технические средства для контроля и регулировки технологических параметров;</li> <li>– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.</li> </ul>  |   |
| <p><b>Раздел 2.</b><br/>Изучение основных технологических процессов, параметров и методов их регулирования на опытно-промышленной установке для гидрометаллургического процесса.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемые в получении, концентрировании и разделении редких элементов и наноматериалов на их основе гидро- и пирометаллургическими методами;</li> <li>- организационную структуру предприятий по производству продукции на основе редких элементов;</li> <li>- основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса, исходного сырья и качества продукции;</li> <li>- основные нормативные документы по стандартизации и сертификации редкометалльной продукции</li> <li>- правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать конкретные технические решения при осуществлении технологического процесса, выбирать технические средства для контроля и регулировки технологических параметров;</li> <li>– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы</li> </ul> | <p>Оценка за отчет о прохождении производственной практики</p> <p>Оценка за отчет о выполнении индивидуального задания</p> <p>Оценка за зачет</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>технологического оборудования и параметров технологического процесса;</p> <p>– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.</p>   |   |
| <p><b>Раздел 3.</b><br/>Изучение основных узлов, схем и технологических параметров работы экспериментального стенда по получению полупродукта редких элементов.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемые в разделении редких элементов и наноматериалов на их основе гидро- и пирометаллургическими методами;</li> <li>- организационную структуру предприятий по производству продукции на основе редких элементов;</li> <li>- основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса, исходного сырья и качества продукции;</li> <li>- основные нормативные документы по стандартизации и сертификации редкометалльной продукции;</li> <li>- правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать конкретные технические решения при осуществлении технологического процесса, выбирать технические средства для контроля и регулировки технологических параметров;</li> <li>– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;</li> <li>– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.</li> </ul> | <p>Оценка за отчет о прохождении производственной практики</p> <p>Оценка за отчет о выполнении индивидуального задания</p> <p>Оценка за зачет</p> |
| <p><b>Раздел 4.</b><br/>Систематизация материала, подготовка отчета.</p>  | <p style="text-align: center;"><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемые в разделении редких элементов и наноматериалов на их основе гидро- и пирометаллургическими</li> </ul>   | <p>Оценка за отчет о прохождении производственной практики</p> <p>Оценка за отчет о</p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>методами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организационную структуру предприятий по производству продукции на основе редких элементов;</li> <li>- основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса, исходного сырья и качества продукции;</li> <li>- основные нормативные документы по стандартизации и сертификации редкометаллической продукции</li> <li>- правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать конкретные технические решения при осуществлении технологического процесса, выбирать технические средства для контроля и регулировки технологических параметров;</li> <li>– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.</li> </ul> | <p>выполнении индивидуального задания</p> <p>Оценка за зачет</p> |
|--|---|--|

## **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 Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- 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).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит практика, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (раздела) практики, доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

**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  
«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

**Специальность 18.05.02 Химическая технология материалов современной  
энергетики**

**Специализация № 1 «Химическая технология материалов ядерного  
топливного цикла»**

**Квалификация «инженер»**

**Москва 2025**

Программа составлена:

Заведующим кафедрой технологии редких элементов и наноматериалов на их основе,  
доктором химических наук, профессором С.И. Степановым,

Профессором, доктором химических наук, профессором С.В. Чижевской

Профессором, доктором технических наук, профессором И.Д. Трошкиной

Доцентом, кандидатом химических наук А.В. Жуковым

Доцентом, кандидатом химических наук А.В. Бояринцевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого Совета ИМСЭН-ИФХ  
«14» мая 2025 г., протокол № 5 .

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для специальности 18.05.02 - Химическая технология материалов современной энергетики, специализации № 1 – «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла», рекомендациями методической секции и накопленным опытом проведения практик кафедрой технологии редких элементов и наноматериалов на их основе, а также другими выпускающими кафедрами РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа «Преддипломная практика» относится к базовой части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.Б.04(П)) и рассчитана на прохождение обучающимися в одном семестре. Программа предполагает, что обучающиеся освоили все дисциплины, предусмотренные учебным планом, имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и технологии редких элементов и могут проводить экспериментальные исследования по всем разделам этой области химии.

**Цель преддипломной практики** – выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР).

**Основными задачами преддипломной практики** являются:

- окончательное формирование у обучающихся целостного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями;
- приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы. выполнения научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности;
- освоение методов, приёмов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств учёного-исследователя, определение направлений перспективных исследований с учётом мировых тенденций развития науки, техники и технологий;

В случае выполнения расчётно-проектной ВКР основной задачей является сбор, анализ, систематизация необходимой для выполнения ВКР информации по функционированию технологических линий производства материалов ядерного топливного цикла (ЯТЦ)

Преддипломная практика проходит в 11 семестре (6 курс обучения). Контроль успеваемости обучающихся ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение преддипломной практики при подготовке инженеров по специальности по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализации №1 «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» способствует формированию следующих компетенций:

**Профессиональные**, соответствующие виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

**производственно-технологическая деятельность:**

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического

процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2);
- способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);
- способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4);
- способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);

**научно-исследовательская деятельность:**

- способность к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач (ПК-9);
- способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10);
- готовность использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11);
- способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12);
- способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений (ПК-19);
- способность к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ (ПК-20);

**Профессионально-специализированные компетенции:**

- способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ЯТЦ, в том числе с использованием радиоактивных материалов (ПСК-1.1);
- способность осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО (ПКС-1.2).

**В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен:**

***знать:***

- основы организации и методологию научных исследований;
- современные научные концепции в области химической технологии материалов ядерного топливного цикла;
- структуру и методы управления современным производством материалов ЯТЦ.
- принципы и методы выполнения экспериментов и испытаний по теме выпускной квалификационной работы;

***уметь:***

- работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом;
- обрабатывать, анализировать полученные экспериментальные данные;
- оформлять результаты научных исследований;

- использовать полученные теоретические знания для проектирования технологических линий производств материалов ЯТЦ.

**владеть:**

- приёмами разработки планов и программ проведения научных исследований.
- навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования публикаций;
- методами проектирования основных и вспомогательных цехов производства материалов ЯТЦ, способами расчета технологического оборудования.

## 2. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Преддипломная практика проводится в 11 семестре. Итоговый контроль прохождения практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Виды учебной работы  | Всего                  |               |
|--|------------------------|---------------|
|  | Зачет. единиц          | Академ. часов |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>  | <b>24,0</b>            | <b>864</b>    |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>   | <b>12,0</b>            | <b>432</b>    |
| Лабораторные работы  | 12,0                   | 432           |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>12,0</b>            | <b>432</b>    |
| Контактная самостоятельная работа  |                        | 0,2           |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики. | 12,0                   | 431,8         |
| <b>Вид итогового контроля:</b>   | <b>зачет с оценкой</b> |               |

| Виды учебной работы  | Всего                  |               |
|--|------------------------|---------------|
|  | Зачет. единиц          | Астрон. часов |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>  | <b>24,0</b>            | <b>648</b>    |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>   | <b>12,0</b>            | <b>324</b>    |
| Лабораторные работы  | 12,0                   | 324           |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>12,0</b>            | <b>324</b>    |
| Контактная самостоятельная работа  |                        | 0,15          |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики. | 12,0                   | 323,85        |
| <b>Вид итогового контроля:</b>   | <b>зачет с оценкой</b> |               |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 3.1. Разделы практики и виды занятий

| № п/п | Название раздела   | Академ. часов |                  |                |
|-------|--|---------------|------------------|----------------|
|       |  | Всего         | Лаборат. занятия | Самост. работа |
| 1     | <b>Раздел 1.</b> Введение: цели и задачи преддипломной практики. | 8             | 4                | 4              |
| 2     | <b>Раздел 2.</b> Выполнение выпускной квалификационной работы.   | 856           | 428              | 428            |
|       | <b>Итого:</b>  | 864           | 432              | 432            |
|       | <b>Всего часов</b>   | <b>864</b>    |                  |                |

#### 3.2. Содержание разделов практики

##### **Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики**

- Определение целей и задач преддипломной практики.
- Составление и согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала.
- Организационно-методические мероприятия. Проведение инструктажей по технике безопасности работы в химической лаборатории, на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности.

##### **Раздел 2. Выполнение выпускной квалификационной работы**

- Сбор научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы.
- Подбор и согласование работы основного и вспомогательного технологического оборудования.
- Отработка методик и выполнение экспериментальных исследований.
- Сбор, обработка и систематизация материала.
- Выполнение основных технологических расчётов.
- Оформления отчёта о преддипломной практике по теме ВКР.

Тематика преддипломной практики определяется темой выпускной квалификационной работы обучающихся и проводится в научно-исследовательском или расчетно-графическом формате.

Преддипломная практика обучающихся по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализации №1 – «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» проходит в лабораториях кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе или в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах сторонней научно-исследовательской организации.

Обучающиеся знакомятся с текущей работой подразделения, осваивают методы синтеза, анализа, исследования свойств материалов ЯТЦ, опираясь на опыт и навыки, приобретённые при прохождении практики «Производственная практика: научно-исследовательская работа», совершенствуют навыки поиска научно-технической информации и работы с базами данных, проводят экспериментальные исследования и

испытания в соответствии с утвержденной темой ВКР, участвуют в обработке результатов исследования и подготовки их к публикации.

Во время прохождения преддипломной практики обучающиеся собирают материалы по тематике ВКР, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.

В случае выполнения ВКР в форме проектной расчётно-графической работы (РГР) при прохождении преддипломной практики проводится сбор, анализ, систематизация необходимой для выполнения РГР информации по функционированию технологических линий производства материалов ЯТЦ, подбор и согласование работы основного и вспомогательного технологического оборудования.

Конкретное содержание преддипломной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется.

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности в строгом соответствии с темой выпускной квалификационной работы.

#### 4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

| Компетенции  | Разделы |   |
|--|---------|---|
|  | 1       | 2 |
| В результате освоения дисциплины студент должен:   |         |   |
| <b><i>Знать:</i></b>   |         |   |
| – основы организации и методологию научных исследований;   | +       | + |
| – современные научные концепции в области химической технологии материалов ядерного топливного цикла;  | +       | + |
| – структуру и методы управления современным производством материалов ЯТЦ;  |         | + |
| – принципы и методы выполнения экспериментов и испытаний по теме выпускной квалификационной работы;  |         | + |
| <b><i>Уметь:</i></b>   |         |   |
| – работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом;  | +       | + |
| – обрабатывать, анализировать полученные экспериментальные данные;   |         | + |
| – оформлять результаты научных исследований;   |         | + |
| – использовать полученные теоретические знания для проектирования технологических линий производств материалов ЯТЦ;                          |         | + |
| <b><i>Владеть:</i></b>   |         |   |
| – навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций; |         | + |
| – методами проектирования основных и вспомогательных цехов производства материалов ЯТЦ; способами расчёта технологического оборудования      |         | + |
| <b><i>Приобрести следующие компетенции:</i></b>  |         |   |
| <b>Профессиональные компетенции:</b>   |         |   |
| – способность осуществлять технологический процесс в соответствии  |         | + |

|   |   |   |
|---|---|---|
| с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);   |   |   |
| – способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2);       |   | + |
| – способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);   |   | + |
| – способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4);   | + | + |
| – способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);  |   | + |
| – способность к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач (ПК-9);   | + | + |
| – способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10); |   | + |
| – готовность использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11);  | + | + |
| способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12);                              |   | + |
| – способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений (ПК-19);  |   | + |
| – способность к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ (ПК-20);   |   | + |
| <b>Профессионально-специализированные компетенции:</b>  |   |   |
| – способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ЯТЦ, в том числе с использованием радиоактивных материалов (ПСК-1.1);                             |   | + |
| – способность осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО (ПКС-1.2).  |   | + |

## 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 5.1. Практические занятия

Практические занятия по преддипломной практике не предусмотрены.

## **5.2. Лабораторные занятия**

Учебным планом подготовки инженеров по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализации №1 – «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» при прохождении преддипломной практики предусмотрено выполнение лабораторных работ в объеме 432 академических часов (324 астроном. часа). Лабораторные работы включают в себя проведение экспериментов по тематике ВКР в научных лабораториях кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе Университета или в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах сторонней научно-исследовательской организации.

Тематика лабораторных работ должна соответствовать тематике государственной итоговой аттестации и выпускной квалификационной работы. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ представлен в разделе 8.2 программы.

## **6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Программа преддипломной практики предусматривает проведение самостоятельной работы обучающегося в объеме 432 академических часа (324 астроном. часа). Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой государственной итоговой аттестации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики в случае выполнения выпускной квалификационной работы в виде НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработка планов и программ проведения научных исследований и выполнение исследований по теме ВКР с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где проводится практика.

При прохождении преддипломной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- посещение предприятий по производству материалов современной энергетики, выставок;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

## **7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Итоговая оценка по научно-исследовательской работе (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется обучающемуся по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

### **7.1. Требования к отчету о прохождении практики**

Отчет о прохождении преддипломной практики выполняется обучающимся во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки инженеров по специальности 18.05.02 - Химическая технология

материалов современной энергетики, специализации №1 «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

Отчет о прохождении дисциплины должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы в процессе прохождения практики:

***при выполнении выпускной квалификационной работы в виде НИР:***

- цели и задачи научной работы;
- анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы (Литературный обзор);
- сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
- описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
- полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;
- основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения практики;

***при выполнении выпускной квалификационной работы в виде РГР:***

- обоснование точки строительства, мощности, ассортимента выпускаемой продукции и основной концепции предприятия или линии по производству материала современной энергетики;
  - технологической схемы и описание работы технологической линии или предприятия по производству;
  - основные технологические расчеты технологической линии или предприятия по производству материала современной энергетики;
  - входной, производственный контроль и методы контроля качества готовой продукции;
  - графический материал (чертежи), предусмотренные планом выпускной квалификационной работы;
- Список использованных литературных и информационных источников.

Отчет о прохождении дисциплины выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняются в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;

Ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

## 7.2. Примерная тематика отчетов по практике

Тематика отчета по преддипломной практике должна соответствовать тематике государственной итоговой аттестации и выпускной квалификационной работе.

За подробным содержанием раздела обращайтесь к разработчикам.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 8.1. Рекомендуемая литература

#### *А. Основная литература:*

1. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. В 3-х книгах.: Учебник для вузов М.: МИСИС. Книга I: 1996. 376 с. Книга II: 1999. 464 с. Книга III: 2003. 440с.
2. Громов Б.В. Введение в химическую технологию урана. М.: Атомиздат, 1978. 336 с.
3. Лыгина Т. З., Фомина Р. Е., Губайдуллина А. М., Водопьянова С. В. Избранные главы кристаллохимии и методы изучения наноструктурированных материалов: учебное пособие. Казань : КНИТУ, 2018. 168 с. Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138475> (дата обращения: 03.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Процессы и аппараты производств радиоактивных и редких металлов. Учеб. для вузов. Раков Э.Г., Хаустов С.В. М.: Металлургия, 1993. 384 с.
5. Чекмарев А.М. Редкие металлы в природе: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 84 с.
6. Чекмарев А.М. Применение редких металлов: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 48 с.
7. Чижевская С.В., Клименко О.М., Жуков А.В. Основы химии и технологии урана / Учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2015. 84 с. 152 с.
8. Раков Э.Г. Неорганические наноматериалы: учебное пособие. М.: БИНОМ, 2013. 536 с.
9. Трошкина И.Д., Руденко А.А. Подземное выщелачивание редких элементов: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 128 с.
10. Милютин В.В., Рябчиков Б.Е., Трошкина И.Д., Козлов П.Э. Гидрометаллургические методы очистки радиоактивных сточных и природных вод: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 108 с.
11. Степанов С.И.. Радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива: учеб. пособие: в 2 ч. Часть 1. Водно-химические методы. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 144 с.
12. Степанов С.И.. Радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива: учеб. пособие: в 2 ч. Часть 2. Неводные методы. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 96с.
13. Кригер В.Г. Избранные главы химии твердого тела: учебное пособие. Кемерово: Издательство КемГУ, 2014. 139 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58328> (дата обращения: 03.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### *Б) Дополнительная литература:*

1. Избранные главы неорганической химии: учеб. пособие / Л.И. Мартыненко, В.И. Спицын. Вып. 2. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. 255 с.
2. Бериллий. Наука и технология / Под ред. Д. Вебстера, Г. Дж. Лондона, Д.Р. Флойда и Дж. Н. Лоува: Пер. с англ. М.: Металлургия, 1984. 624 с.

3. Соединения редкоземельных элементов. Карбонаты, оксалаты, нитраты, титанаты / Л.Н. Комиссарова и др. М.: Наука, 1984. 235 с.
4. Химия актиноидов: в 3-х т.: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Каца, Г. Сиборга, Л. Морсса. М.: Мир, 1991. Т. 1. 525 с; 1997. Т. 2. 664 с; 1999. Т. 3. 647 с.
5. Неорганическая химия. Химия элементов: учебник для вузов: в 2 книгах / Третьяков Ю.Д. и др. М.: Химия, 2001. Книга I: 472 с.
6. Супоницкий Ю.Л. Химия редкоземельных элементов: учеб. пособие. М.: Рос. хим.-техн. ун-т им. Д.И. Менделеева, 2007. 108 с.
7. Химическая технология керамики и огнеупоров. Под ред. П.П. Будникова и Д.Н. Полуобояринова. М., "Стройиздат", 1972 г. 552 с.
8. Майоров А.А., Браверман И.Б. Технология получения порошков керамической двуокиси урана. М., "Энергоатомиздат", 1985 г. 127 с.
9. Решетников Ф.Г., Бибилашвили Ю.К., Головнин И.С. и др. Разработка, производство и эксплуатация тепловыделяющих элементов энергетических реакторов. В двух книгах. Под ред. Ф.Г. Решетникова. М., "Энергоатомиздат", 1995 г.
10. Зеликман А.Н., Коршунов Б.Г. Металлургия редких металлов. М.: Metallurgy, 1991. – 432 с.
11. Р. Робинсон, Р. Стокс. Растворы электролитов. М., Издательство, 1963. – 646 с.
12. Ю.А. Золотов, Б.З. Иофа, Л.К. Чучалин. Экстракция галогенидных комплексов металлов. М., Из-во «Наука». 1973. – 378 с.
13. Г. М. Вольдман. Основы экстракционных и ионообменных процессов гидрометаллургии. М., Metallurgy. 1982. – 376 с.
14. В.С. Шмидт. Экстракция аминами. М., Атомиздат. 2-е изд., 1980. – 312 с.
15. Химия и технология редких и рассеянных элементов. Ч I-III /Под ред. К.А. Большакова. М.: Высш. школа, 1976. 368; 359; 320 с.
16. Степанов С.И., Чекмарев А.М. Экстракция редких металлов солями четвертичных аммониевых оснований. М., ИздАТ, 2004. 347 с.
17. Ягодин Г.А., Каган З.С., Тарасов В.В. и др Основы жидкостной экстракции. М., Химия, 1981. 400 с.
18. Чекмарев А.М., Чижевская С.В., Харламов В.В., Пономарев Н.Л. Особенности химии и аналитического определения редких элементов (Литий, бериллий, редкоземельные элементы): Учебное пособие / Под ред. А.М. Чекмарева; РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 1988. 52 с.
19. Чижевская С.В., Чекмарев А.М. Особенности химии и аналитического определения редких элементов (Цирконий, гафний, ниобий, тантал, торий.): Учебное пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 1999. 79 с.
20. А.Н. Жиганов, В.В. Гузеев, Г.Г. Андреев. Технология диоксида урана для керамического ядерного топлива. Учебное пособие. – Томск, STT, 2002. – 328 с.
21. Фролов Ю.Г., Белик В.В.. Физическая химия / Под ред. проф. Ю. Г. Фролова. Учебное пособие для вузов. М., Химия, 1993. – 464 с.

## 8.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Химическая технология», ISSN 1684-5811

- Журнал «Разведка и охрана недр» , ISSN 0034- 026X
- Журнал «Цветные металлы», ISSN 0372-2929
- Журнал «Атомная энергия» ISSN 0004-7163
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология», ISSN 0579-2991
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия», ISSN 0021-3438
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571;
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 002-110X;
- Журнал «Успехи в химии и химической технологии» ISSN 1506-2017;
- Журнал «Известия Академии наук. Серия химическая» ISSN 0002-3353;
- Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Термоядерный синтез» , ISSN: 0202-3822;
- Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы» » ISSN: 0321-222X;
- Журнал «Перспективные материалы» ISSN 1028-978X;
- Журнал « IOP Conference Series: Materials Science and Engineering» ISSN 1757-8981;
- Журнал «Mendeleev Communications» ISSN: 0959-9436;
- Журнал «Materials Chemistry and Physics» ISSN: 0254-0584;
- Журнал «Nuclear Engineering and Technology» ISSN 1738-5733;

### 8.3. Средства обеспечения прохождения практики

Для обеспечения прохождения практики «Преддипломная практика» используются средства, имеющиеся на кафедре и предприятии и организации, на базе которых проводится прохождение практики.

Для реализации учебной программы кафедрой технологии редких элементов и наноматериалов на их основе подготовлены следующие средства обеспечения прохождения практики:

- компьютерные презентации интерактивных лекций по специальности;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики.

При переходе на электронное обучение (ЭО) и дистанционные образовательные технологий (ДОТ) для реализации рабочей программы применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения освоения практики:

- электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЭИОС);
- сервисы по доставке e-mail сообщений;
- платформа для проведения онлайн конференций и вебинаров – zoom (<https://zoom.us>).

Для обеспечения прохождения практики «Преддипломная практика» используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. 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: 15.03.2019).
2. 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/94/91/6/67>

(дата обращения: 15.03.2019).

3. 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: 15.03.2019)..

При прохождении практики обучающиеся должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.openedu.ru> (дата обращения: 15.03.2019).
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.03.2019).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 15.03.2019).

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **9.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

Методические рекомендации по организации работы обучающегося при прохождении преддипломной практики направлены на повышение ритмичности и эффективности его работы.

Преддипломная практика проводится в 11 семестре в течение 16 недель в форме лабораторной и самостоятельной работы обучающегося.

Как правило, преддипломная практика проходит на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося, или на предприятии, профиль которого соответствует тематике выпускной квалификационной работы. При составлении календарного плана преддипломной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей.

За время прохождения практики обучающийся обязан собрать необходимый материал и выполнить основную часть выпускной квалификационной работы.

Программа преддипломной практики изменяется в зависимости от того, выполняется ли выпускная квалификационная работа в форме научно-исследовательской либо расчетно-графической работы.

Итоговая оценка по дисциплине (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется обучающемуся по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

Требования к отчету о прохождении практики представлены в разделе 8.1 настоящей программы.

Примерные темы выпускных квалификационных работ представлены в разделе 8.2 программы.

Примеры вопросов для итогового опроса обучающихся представлены в разделе 8.3 настоящей программы.

Результаты выполнения требований к преддипломной практике оцениваются по завершении работы обучающегося комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики.

## **9.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### **10.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

Основной задачей преподавателей, осуществляющих руководство преддипломной практикой, является выработка у обучающегося соответствующих компетенций и понимания их необходимости для дальнейшей работы в области научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- Федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- Федеральные государственные образовательные стандарты;
- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
- видеофильмы.

Преподаватель должен предоставлять обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по тем или иным темам и направлениям выпускной квалификационной работы.

### **10.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об

используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн, с использованием электронной почты;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

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

Информационную поддержку прохождения практики 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 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.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

В соответствии с учебным планом преддипломная практика проводится в форме аудиторных (лабораторных) занятий и самостоятельной работы, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося, и включает освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры. При прохождении преддипломной практики в сторонней организации используется материально-техническая

база научных лабораторий, технологических подразделений, информационных центров научно-исследовательской организации.

### **12.1. Оборудование, необходимое для прохождения практики**

Учебные и научные лаборатории для проведения научных исследований, оснащенные лабораторными экспериментальными установками.

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

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

Учебно-наглядные пособия при прохождении преддипломной практики не предусмотрены.

### **12.3. 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.

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

Информационно-методические материалы: учебники и учебные пособия по специализации, справочные материалы, кафедральная библиотека книжных изданий, журналов и диссертационных работ. Инструкции по работе на лабораторных установках, используемых при выполнении НИР.

Электронные образовательные ресурсы: справочные материалы в электронном виде.

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

| № п/п | Наименование программного продукта                                | Реквизиты договора поставки  | Количество лицензий  | Срок окончания действия лицензии |
|-------|---|--|--|----------------------------------|
| 1.    | Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)     | Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171207 от 02.04.2019 г., действительно до 02.04.2020 г. | Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium | 02.04.2020 г.                    |
| 2.    | Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian) | Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171207 от 02.04.2019 г., действительно до 02.04.2020 г. | Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки                           | 02.04.2020 г.                    |

|    |  |   |                              |            |
|----|--|---|------------------------------|------------|
|    |  |   | Microsoft<br>Imagine Premium |            |
| 3. | Microsoft Office<br>Professional Plus 2010 | Microsoft Open<br>License<br>Номер лицензии<br>47837477               | 4                            | Бессрочная |
| 4. | Антиплагиат. ВУЗ                           | Контракт<br>№ 24-20ЭА/2019 от<br>15.05.2019, акт б/н от<br>15.05.2019 | 1                            | 15.05.2020 |

### 13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов  | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки                              |
|--|--|---|
| <b>Раздел 1.</b><br><b>Введение: цели и задачи преддипломной практики.</b> | <p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы организации и методологию научных исследований;</li> <li>– современные научные концепции в области химической технологии материалов ядерного топливного цикла;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом.</li> </ul>  | .   |
| <b>Раздел 2.</b><br><b>Выполнение выпускной квалификационной работы.</b>   | <p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы организации и методологию научных исследований;</li> <li>– современные научные концепции в области химической технологии материалов ЯТЦ;</li> <li>– структуру и методы управления современным производством материалов ЯТЦ ;</li> <li>– принципы и методы выполнения экспериментов и испытаний по теме выпускной квалификационной работы.</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом;</li> <li>– обрабатывать, анализировать полученные экспериментальные данные;</li> <li>– оформлять результаты научных исследований;</li> <li>– использовать полученные теоретические знания для проектирования технологических линий производств материалов ЯТЦ.</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> | Оценка за отчет по преддипломной практике.<br>Оценка за зачет |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– приёмами разработки планов и программ проведения научных исследований.;</li> <li>– навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций;</li> <li>– методами проектирования основных и вспомогательных цехов производства материалов ЯТЦ, способами расчета технологического оборудования.</li> </ul> |  |
|--|---|--|

#### **14. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ 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 Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Учёного совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- 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).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных

особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации практики, доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

