

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

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Н. Филатов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных  
умений и навыков»**

**Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Магистерская программа – «Кибернетика для инновационных  
технологий»**

**Квалификация «магистр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«30» июня 2020 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2020 г.**

Программа составлена  
заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов  
М.Б. Глебовым,  
профессором кафедры компьютерно-интегрированных систем в химической технологии  
Т.В. Савицкой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева, 16 июня 2020 г., протокол № 6

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры компьютерно-интегрированных систем в химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева, 19 июня 2020 г., протокол № 14

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |                                                                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Цель и задачи практики                                                                                               | 4  |
| 2.    | Требования к результатам освоения практики                                                                           | 5  |
| 3.    | Объем практики и виды учебной работы                                                                                 | 5  |
| 4.    | Содержание практики                                                                                                  | 6  |
| 4.1.  | Разделы практики и виды занятий                                                                                      | 6  |
| 4.2.  | Содержание разделов практики                                                                                         | 6  |
| 5.    | Соответствие содержания требованиям к результатам освоения практики                                                  | 7  |
| 6.    | Практические и лабораторные занятия                                                                                  | 8  |
| 6.1.  | Практические занятия. Примерные темы практических занятий по практике                                                | 8  |
| 6.2.  | Лабораторные занятия                                                                                                 | 8  |
| 7.    | Самостоятельная работа                                                                                               | 9  |
| 8.    | Примеры оценочных средств для контроля освоения практики                                                             | 9  |
| 8.1.  | Примеры оценочных средств текущего контроля знаний                                                                   | 9  |
| 8.2.  | Примерная тематика реферативно-аналитической работы                                                                  | 10 |
| 9.    | Учебно-методическое обеспечение практики                                                                             | 10 |
| 9.1.  | Рекомендуемая литература                                                                                             | 10 |
| 9.2.  | Рекомендуемые источники научно-технической информации                                                                | 11 |
| 9.3.  | Средства обеспечения практики                                                                                        | 11 |
| 10.   | Методические указания для обучающихся                                                                                | 14 |
| 10.1. | Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий                                | 14 |
| 10.2. | Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий                                 | 15 |
| 11.   | Методические указания для преподавателей                                                                             | 15 |
| 11.1. | Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий |    |
|       | Для преподавателей, реализующих образовательные программы с                                                          | 15 |
| 11.2. | использованием дистанционных образовательных технологий                                                              | 17 |
| 12.   | Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе                                          | 16 |
| 13.   | Материально-техническое обеспечение учебной практики                                                                 | 21 |
| 13.1. | Оборудование, необходимое в образовательном процессе                                                                 | 22 |
| 13.2. | Учебно-наглядные пособия                                                                                             | 23 |
| 13.3. | Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства                | 24 |
| 13.4. | Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы                                                      | 24 |
| 13.5. | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                      | 25 |
| 14.   | Требования к оценке качества прохождения практики                                                                    | 28 |
| 15.   | Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья         | 30 |
|       | Дополнения и изменения в рабочую программу практики                                                                  | 32 |

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий» рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом организации и проведения практик кафедрами компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ) и кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.01(У)) и рассчитана на проведение практики во втором семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области процессов и аппаратов химической технологии, общей химической технологии, систем управления химико-технологическими процессами, моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, принципов математического моделирования ресурсосберегающих химико-технологических систем, теории эксперимента, и других.

**Цель учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков** - научить магистрантов практическим умениям и навыкам использования современных математических методов, моделей, информационных и программных средств, лабораторного оборудования и приборов для решения широкого круга задач моделирования, оптимизации, автоматизированного проектирования и управления химическими, нефтехимическими, биотехнологическими производствами – объектами научно-исследовательской деятельности магистранта.

**Задачи учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

- обучение магистрантов практическим методам исследования химических производств как объектов моделирования, проектирования, оптимизации и управления;
- изучение технологических регламентов химических производств в зависимости от темы научно-исследовательской работы магистранта;
- сбор информации и подготовка исходных данных для проведения практических исследований в рамках научно-исследовательской работы магистранта;
- обучение магистрантов способам применения методов моделирования, оптимизации, управления и проектирования химических производств на примерах конкретных производственных объектов – предприятий химической, нефтеперерабатывающей и нефтехимической, биотехнологической и других отраслей промышленности;
- обучение практическим умениям и навыкам использования современных моделей, методов и комплексов программных средств для решения задач моделирования, оптимизации, управления и проектирования химических производств с учетом требований экологической и промышленной безопасности;
- обучение практическим навыкам использования современного программного обеспечения для управления химико-технологическими системами.

Способ проведения практики: **стационарная**. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики «**Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**» при подготовке магистрантов по направлению

18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий» способствует формированию следующих компетенций.

**Профессиональные компетенции (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:**

способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6).

В результате прохождения практики студент должен:

**Знать:**

– порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;

– современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами;

– функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований;

**Уметь:**

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий;

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

**Владеть:**

– способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;

– средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.

### **3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» организуется во 2 семестре магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

| Виды учебной работы                                                             | Объем               |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                 | В зачетных единицах | В академ. часах        |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b>                            | <b>6,0</b>          | <b>216</b>             |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>                                  | <b>3,3</b>          | <b>119</b>             |
| Практические занятия                                                            | 3,3                 | 119                    |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                             | <b>2,7</b>          | <b>97</b>              |
| Индивидуальное задание                                                          | 1,0                 | 36                     |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики | 1,7                 | 60.6                   |
| Контактная самостоятельная работа                                               |                     | 0.4                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                                            |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

| Виды учебной работы                                                             | Объем               |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                 | В зачетных единицах | В астроном. часах      |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b>                            | <b>6,0</b>          | <b>162</b>             |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>                                  | <b>3,3</b>          | <b>89.25</b>           |
| Практические занятия                                                            | 3,3                 | 89.25                  |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                             | <b>2,7</b>          | <b>72.75</b>           |
| Индивидуальное задание                                                          | 1,0                 | 27                     |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики | 1,7                 | 45.45                  |
| Контактная самостоятельная работа                                               |                     | 0.3                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                                            |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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

| Разделы   | Раздел практики                                                                                 | Объем раздела, акад. ч |           |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|------------|
|           |                                                                                                 | ПЗ                     | СР        | Итого      |
| Раздел 1  | Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы магистранта         | 19                     | 37        | 56         |
| Раздел 2  | Проведение лабораторных или практических исследований и экспериментов                           | 42                     | 22        | 64         |
| Раздел 3  | Проведение компьютерного моделирования и обработки экспериментальных и практических результатов | 42                     | 22        | 64         |
| Раздел 4. | Подготовка и оформление отчета по практике                                                      | 2                      | 30        | 32         |
|           | <b>Всего часов</b>                                                                              | <b>119</b>             | <b>97</b> | <b>216</b> |

##### 4.2. Содержание разделов практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (разделы 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя - проведение компьютерного моделирования и обработки экспериментальных и практических результатов.

**Раздел 1. Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы магистранта.** Анализ истории становления и развития объекта практических исследований; современного состояния, наилучших существующих технологий, методов и способов интенсификации технологических процессов, эффективности использования оборудования и других технических и технико-экономических решений.

**Раздел 2. Проведение лабораторных или практических исследований и экспериментов по тематике научно-исследовательской работы магистранта.** Изучение и использование современных методик исследования, характеристик оборудования, установок. Составление планов экспериментов и выбор методов их анализа и обработки. Систематизация полученных результатов.

**Раздел 3. Проведение компьютерного моделирования и обработки экспериментальных и практических результатов.** Изучение и/или закрепление навыков работы с использованием универсального и специализированного программного обеспечения (программных модулей, комплексов программных средств). Обоснование выбора комплекса программных средств для решения практических задач научно-исследовательской работы. Приобретение и закрепление навыков подготовки исходных данных для компьютерного моделирования, в том числе, на основе изучения технологических регламентов производств и нормативно-методических документов объекта исследований, поиска информации в базах данных и на официальных сайтах предприятий, организаций, информационно-библиотечных систем и др. Систематизация полученных результатов расчета.

#### **Раздел 4. Подготовка и оформление отчета по практике**

### **5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

| № | Компетенции                                                                                                                                                | Раздел |   |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---|
|   |                                                                                                                                                            | 1      | 2 | 3 | 4 |
|   | В результате прохождения практики студент должен:                                                                                                          |        |   |   |   |
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                              |        |   |   |   |
| 1 | порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;                                    | +      | + | + | + |
| 2 | современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами; |        | + | + |   |
| 3 | функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований;              |        |   | + | + |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                              |        |   |   |   |
| 4 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий;        | +      |   | + | + |

| №  | Компетенции                                                                                                                                                                               | Раздел |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---|
|    |                                                                                                                                                                                           | 1      | 2 | 3 | 4 |
| 5  | использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; |        | + | + |   |
|    | <b><i>Владеть:</i></b>                                                                                                                                                                    |        |   |   |   |
| 6  | способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;                                                                   |        | + |   |   |
| 7  | средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований                                                                                     |        |   | + | + |
|    | В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:                                                                                       |        |   |   |   |
|    | <b>Компетенции в научно-исследовательской деятельности:</b>                                                                                                                               |        |   |   |   |
| 8  | способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1)                                                             | +      | + | + |   |
| 9  | способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2)                                                                                            | +      | + | + | + |
| 10 | готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)                               | +      | + | + | + |
| 11 | способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)              | +      | + | + | + |
| 12 | способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)                                                                     |        |   |   | + |
| 13 | готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)                                                                                        |        | + | + |   |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по практике

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 119 акад. ч. Практические занятия состоят в освоении обучающимися методов и приемов проведения экспериментальных исследований, компьютерных экспериментов с использованием специализированного программного обеспечения, выполнении

обучающимся научно-исследовательской работы по индивидуальной тематике и консультаций с научным руководителем.

| № | № раздела практики | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Часы |
|---|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | 1                  | Методологические основы научно-исследовательской деятельности; этика взаимоотношений в научно-исследовательском коллективе; основные правила техники безопасности в научно-исследовательской лаборатории                                                                                                                | 2    |
| 2 | 1                  | Актуальные современные направления научных исследований в области создания энерго-и ресурсосберегающих процессов и производств в химической и смежных отраслях промышленности                                                                                                                                           | 5    |
| 3 | 1                  | Анализ истории становления и развития объекта практических исследований в соответствии с выбранной темой                                                                                                                                                                                                                | 5    |
| 4 | 1                  | Ознакомление с перспективными научными разработками в соответствии с выбранной темой                                                                                                                                                                                                                                    | 5    |
| 5 | 1                  | Постановка индивидуального задания; составление плана экспериментальных исследований в рамках практики                                                                                                                                                                                                                  | 2    |
| 6 | 2                  | Современные методики анализа и исследования свойств объекта практических исследований, основы работы на соответствующем лабораторном и технологическом оборудовании                                                                                                                                                     | 21   |
| 6 | 2                  | Составление планов экспериментов и выполнение экспериментальной части индивидуального задания                                                                                                                                                                                                                           | 21   |
| 7 | 3                  | Изучение и использование современных методик исследования, характеристик оборудования, установок; изучение универсального и специализированного программного обеспечения, используемого при изучении и моделировании свойств и характеристик объекта практических исследований; проведение вычислительных экспериментов | 35   |
| 8 | 3                  | Анализ, обработка и систематизация результатов экспериментальных исследований                                                                                                                                                                                                                                           | 7    |
| 9 | 4                  | Требования к написанию и представлению отчета по практике; подведение итогов практики; составление выводов по итогам выполнения индивидуального задания                                                                                                                                                                 | 2    |

## 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» проводится в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 97 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения практических научных исследований по изучению объекта исследования, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

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

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- посещение занятий ведущих профессоров и доцентов кафедр;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедр (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедр, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедр (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедр (проблемной лаборатории, научной группы).

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

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

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

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор и систематизация материалов по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования.
2. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного плана практической части научно-исследовательской работы магистранта.
3. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.
4. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.
5. Подготовка тезисов докладов на конференции.
6. Проведение лабораторных или практических экспериментов с использованием современных методик и средств по тематике диссертации.
7. Проведение компьютерных экспериментов с использованием универсального и специализированного программного обеспечения по тематике научных исследований.
8. Освоение новых программных модулей, комплексов программных средств по тематике научных исследований и учебной деятельности кафедр.

9. Тестирование программных комплексов, баз данных, разрабатываемых в рамках научно-исследовательской и учебной работы кафедр. Составление руководств пользователей по работе с программными комплексами и базами данными.

10. Участие в организации проведения мероприятий в рамках вступительной кампании от кафедры и факультета (дни открытых дверей, олимпиады, выставки и т.п.).

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

Максимальная оценка – 40 баллов

1. Специфика научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
2. Планирование научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
3. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ с использованием экспериментальных методов и методов компьютерного моделирования.
4. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Интернет-технологий.
5. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных квалификационных работ бакалавров.
6. Методологические подходы к изучению объектов практических исследований в магистерских диссертациях.
7. Структура руководств пользователей для работы с базами данных и комплексами программных средств.
8. Требования к организации лабораторных практикумов с использованием программного обеспечения.
9. Требования к организации и проведению практик бакалавров и магистрантов в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) высшего образования и другими нормативными документами.
10. Основные отличия организации образовательной деятельности в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования и другими нормативными документами.

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

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### ***А. Основная литература***

1. Резник С. Д., Игошина И. А. Студент вуза: технологии и организации обучения. М.: «ИНФРА-М», 2009. 475 с.
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.
3. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
4. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятуллина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 36 с.

#### ***Б. Дополнительная литература***

1. Филипова Е.Б., Савицкая Т.В. Методические рекомендации по выполнению и подготовке к защите выпускных квалификационных работ студентов факультета информационных технологий и управления – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева –2012- 28 с.
2. Дорохов И.Н. Инженерное творчество и инновационный менеджмент в химии и химической технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие / И.Н. Дорохов. - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2016. - 76 с.
3. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. 116 с.
4. Булатова О. С. Искусство современного урока. М.: «Academia», 2007. 256 с.
5. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Academia, 2007. 368 с.

## 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN – 1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»; ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;
- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник НСММИ РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554
- Artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) –1872-7921;
- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) –1873-6769;
- Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.
- Журнал «ТРИЗ»,

## 9.3. Средства обеспечения освоения практики

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

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%C7> (дата обращения: 24.05.2020)

– 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/fgosvpo/92/91/5> (дата обращения: 24.05.2020).

– 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: 24.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/71288178/#ixzz4b7s87Woo> (дата обращения: 24.05.2020).

– 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: 25.05.2020).

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

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.05.2020).

– Междисциплинарная автоматизированная система обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cis.muctr.ru/alk-> Загл. с экрана (Дата обращения: 24.05.2020).

Для организации консультаций при выполнении учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков преподавателями кафедр КИС ХТ и КХТП проводятся консультации в LMS Moodle на сервере кафедры КИС ХТ <http://cis.muctr.ru> (форум, обмен сообщениями, задания). консультации по электронной почте, консультации в социальной сети Вконтакте, вебинары с использованием программных средств Discord, на платформе Zoom.us; работа в мессенджере WhatsApp, социальной сети Вконтакте; конференция в Skype и др

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий**

Рассредоточенная учебная практика по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий» направления подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии продолжается в течение 2 семестра обучения в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в стационарной форме непосредственно в организации (РХТУ им. Д.И. Менделеева) на кафедрах кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) и компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ) и других подразделениях РХТУ им. Д.И. Менделеева, занимающихся учебной и научно-исследовательской деятельностью.

Рабочая программа учебной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Учебная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) учебной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения учебной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем отчёта – 15-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
- страницы 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.

В отчет рекомендуется включить информацию, полученную на основе изучения технологических регламентов и других документов и материалов, представленных предприятиями (организациями): описание лабораторных и технологических установок и средств контроля и управления технологическими процессами, примеры организации сбора и обработки результатов лабораторных исследований и т.п.

В процессе подготовки отчета по учебной практике к защите материалы в отчет сдаются систематически руководителю практики на проверку по мере наработки и систематизации материала. В ходе проверки устраняются замечания. Студенты, оформившие отчет не по требованиям к защите учебной практики не допускаются.

Защита отчета по учебной практике проводится каждым студентом индивидуально, комиссии из преподавателей кафедры. По результатам работы в процессе прохождения учебной практики и защиты отчета студентам выставляется зачет с оценкой.

Сроки защиты – зачетная неделя 2-го семестра обучения.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения учебной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за учебную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

## **10.2. Для студентов, обучающихся с использованием 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(их) преподавателя(ей)/руководителя(ей) практики и доводится до обучающихся.

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

### **11.1. Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий**

Основной задачей преподавателей, руководящих практикой «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями или преподавания в области процессов и аппаратов химической технологии, общей химической технологии, систем управления химико-технологическими процессами, моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, принципов математического моделирования ресурсосберегающих химико-технологических систем, теории эксперимента, и других в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- применение образовательных технологий, способствующих повышению качества образования, в рамках занятий семинарского типа с обучающимися по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата;

– использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, лабораторных работ;

– обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

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.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по практике.

Для руководства практикой, непосредственно в организации, (кафедрах КХТП и КИС ХТ РХТУ им. Д.И. Менделеева) назначаются руководители практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации.

В соответствии с п.12 Приказа Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. №1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» руководитель практики от организации:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации (на кафедрах и в подразделениях РХТУ им. Д.И. Менделеева);
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к научно-исследовательской работе магистранта;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

В соответствии с п.3.17 Положения «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 «Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева» руководители практики от университета:

- выполняют все виды организационных мероприятий перед началом прохождения практики;
- до начала практики проводят организационное собрание с обучающимися;
- разрабатывают и выдают студентам индивидуальные задания для прохождения практики;

- обеспечивают научно-методическое руководство практикой в строгом соответствии с учебным планом, ее программой, а также в соответствии с индивидуальными заданиями обучающимся;
- осуществляют контроль сроков прохождения практики, а также ее содержания;
- осуществляют методическую помощь в период прохождения практики;
- дают советы по сбору и анализу необходимой информации, которая может быть использована для написания отчета о практике и (или) выполнения научно-исследовательской работы магистранта;
- рассматривают отчеты студентов по практике, дают отзыв об их работе;
- оценивают результаты выполнения студентами программы практики.

#### **11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием 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, 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 **РПП** 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 **практики**. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- 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 **практики**) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

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

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы и

гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии магистерская программа «Кибернетика для инновационных технологий».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1715452 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также 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.

| №  | 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 (ЭБС) «ЛАНЬ»                                        | <p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.<br/>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.<br/>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> | <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ,<br/>«Химия» - изд-ва Лаборатория знаний,<br/>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ»,<br/>«Химия»- КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ»,<br/>«Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»,<br/>«Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ»,<br/>«Теоретическая механика»- изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p> |
| 2. | Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | <p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a></p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|    |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» | <p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019<br/>От 09.01.2020 г.<br/>Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г.<br/>по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС –<br/><a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a></p> <p>Количество ключей – 5<br/>лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p> | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4. | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).                                    | <p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020<br/>Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г.<br/>по «15 » марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС –<br/><a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a></p> <p>Количество ключей – 10<br/>лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>                                                                        | <p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям:<br/>"Экономические науки",<br/>"Юридические науки",<br/>"Педагогические науки" и<br/>"Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p> |

|    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru». | <p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019</p> <p>Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p> | <p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p> |
| 6. | БД ВИНТИ РАН                                 | <p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a></p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>    | <p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>                                                                                                                                          |

|    |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | Электронные ресурсы издательства SpringerNature | <p>Принадлежность – сторонняя<br/>Национальная подписка<br/>(Минобрнауки+РФФИ)<br/>Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г.<br/>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.<br/><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний.</li> <li>- Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group</li> <li>- Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols</li> <li>- Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)</li> <li>- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме</li> <li>- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH</li> </ul> |
| 8. | Scopus                                          | <p>Принадлежность сторонняя.<br/>Национальная подписка<br/>(Минобрнауки+ ГПНТБ)<br/>Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г.<br/>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт –<br/><a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>.<br/>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p> | Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства <b>ELSEVIER</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|     |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.  | Справочно-правовая система «Гарант»                  | Принадлежность сторонняя<br>Договор №166-235ЭА/2019<br>от 23.12.2019 г.<br>Сумма договора - 603 949-84<br><br>С «01» января 2020 г.<br>по «31» декабря 2020 г.<br><br>Ссылка на сайт –<br><a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a><br><br>Количество ключей – 50<br>пользовательских лицензий по<br>ip-адресам.                                                                                      | Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.                                                                                                                                             |
| 10. | Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | Принадлежность сторонняя-<br>«Электронное издательство<br>ЮРАЙТ»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020<br>от 16.03.2020 г.<br><br>Сумма договора - 324 000-00<br><br>С «16» марта 2020 г.<br>по «15» марта 2021 г.<br><br>Ссылка на сайт –<br><a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a><br><br>Количество ключей - доступ для<br>зарегистрированных<br>пользователей РХТУ с любого<br>компьютера. | Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов. |

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» организуются в виде практических занятий и самостоятельной работы на выпускающей кафедры под руководством руководителя практики.

#### 13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Каждый год происходит постоянное обновление материально-технической базы. Так, например, в 2011 году было закуплено 15 новых мониторов и системных блоков (стоимостью 350 тысяч рублей) для проведения лабораторных работ по ряду дисциплин. Также был закуплен ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201 стоимостью 450 тысяч рублей.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера CyBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %

В целом можно сделать следующее заключение: кафедра обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических исследований магистранта. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

На кафедре КИС ХТ имеется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; компьютерный класс, насчитывающий не менее 20 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения практических работ; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет для организации самостоятельной работы и выполнения индивидуальных заданий.

**На кафедре КИС ХТ имеется 2 компьютерных класса с 17 компьютерами (2 для**

работы преподавателей, 15 для работы студентов), 6 компьютеров для преподавательского и учебно-вспомогательного персонала и 1 выделенный сервер. Всего 24 единицы вычислительной техники. Все компьютеры являются IBM-совместимыми и имеют процессоры Pentium–II и выше. Более 45% компьютеров, используемых в учебном процессе, не старше 5 лет.

На кафедре имеются 2 учебно-научные лаборатории:

- лаборатория современных технологий автоматизации, оснащенная 3 компьютерами, демонстрационным стендом по законам регулирования, роботизированным манипулятором – для проведения научно-исследовательских работ;
- лаборатория инновационных образовательных технологий для организации научно-исследовательской работы, включающая компьютерное оборудование и средства оргтехники, объединенные в локальную вычислительную сеть с выходом в сеть Интернет.

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

В процессе выполнения практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» доступна рабочая программа, размещенная на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения в LMS Moodle <http://cis.muctr.ru/alk/>. Магистранты могут использовать электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, размещенные на данном сайте по отдельным лекциям учебных дисциплин, преподаваемым в соответствии с учебным планом. Доступны комплексы лабораторных работ по различным дисциплинам, включающие типовые примеры выполнения работ и требования к отчетам, варианты заданий, руководство по работе с моделирующим программным обеспечением.

При необходимости продолжается также использование в учебном процессе и для самостоятельной подготовки студентов ранее разработанных информационно-образовательных ресурсов кафедры КИС ХТ, размещенных на выделенных серверах междисциплинарной автоматизированной системы обучения и автоматизированного лабораторного комплекса <http://cisserver.muctr.ru/alkmw/> и <http://cisserver.muctr.ru/alkmoodle>: компьютерные конспекты лекций; видеоуроки для проведения практических занятий, направленных на приобретение навыков работы со специализированным программным обеспечением; комплексы лабораторных работ; электронные учебные пособия; глоссарии основных понятий и определений в предметной области. Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов.

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

На кафедрах КХТП и КИС ХТ для организации учебной практики имеются персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

При необходимости использования аудиовизуального материала при проведении обсуждения материалов практики в виде презентации и защите отчетов по «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» на кафедрах имеются проекторы, настенные и переносные экраны, а также звуковые колонки.

Все компьютеры объединены в единую локальную сеть и имеют доступ к глобальной сети Интернет.

### 13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

На кафедрах КХТП, КИС ХТ для реализации учебной практики используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к лабораторным и практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Указанные материалы могут использоваться магистрантами для самостоятельной подготовки к проведению эксперимента, обработке экспериментальных данных, компьютерному моделированию. Печатные и электронные материалы, представленные в соответствии с договорами и программами прохождения практики предприятиями и организациями, содержащими описания технологических процессов, оборудования, средств контроля и автоматизации и др.

Электронные образовательные ресурсы: междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; инновационный учебно-методический комплекс по проблемам химической безопасности и биологической безопасности; специализированное программное обеспечение; базы данных специализированного назначения используются при проведении научных исследований магистрантами и выполнении практических индивидуальных заданий в рамках производственной практики.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на образовательном сайте междисциплинарной АСО <http://cis.muctr.ru/alk/>, разработанном на кафедре КИС ХТ.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для магистрантов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khttp.muctr.ru>.

### 13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование программного продукта             | Реквизиты договора поставки                                                                   | Количество лицензий | Срок окончания действия лицензии |
|-------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1.    | Microsoft Office Standard 2013                 | Контракт № 62-64ЭА/2013<br>MicrosoftOpenLicense<br>Номер лицензии 47837477                    | 36                  | Бессрочно                        |
| 2.    | Microsoft Windows Server - Standard 2008       | Государственный контракт № 168-167А/2008<br>Microsoft Open License<br>Номер лицензии 61068797 | 9                   | Бессрочно                        |
| 3.    | Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine | Контракт № 62-64ЭА/2013,<br>Microsoft Open License,<br>Номерлицензии 62795478                 | 16                  | Бессрочно                        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                        |                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| 4. | Интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6                                                                                                                                                                              | Доступна на сайте разработчика по ссылке <a href="http://www.adastra.ru/products/dev/scada/">http://www.adastra.ru/products/dev/scada/</a> | -                                      | Бессрочно                          |
| 5. | Simulink – программа из пакета прикладных программ MATLAB. Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10                                    | 20                                     | Бессрочно                          |
| 6. | Toxi+Risk                                                                                                                                                                                                                             | Письмо о передаче: исх. от 21.09.2016 № ЕЮ-01/1860                                                                                         | 10<br>одновременно работающих лицензий | Бессрочно                          |
| 7. | Toxi+Risk 5                                                                                                                                                                                                                           | Письмо о передаче: исх. От 21.09.2017 №АМ-26.56/2263<br><br>Письмо о передаче: исх. От 14.02.2019 №АМ-26.56/356                            | 5<br>одновременно работающих лицензий  | До 31.12.2018<br><br>До 31.12.2020 |
| 8. | Антиплагиат.ВУЗ                                                                                                                                                                                                                       | Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020                                                                                                      | не ограничено, лимит проверок 6000     | 19.05.2021                         |

|   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |                                                                                                     |                                                                                            |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP<br><br>Приложения в составе подписки:<br>Outlook<br>OneDrive<br>Word<br>Excel<br>PowerPoint<br>Microsoft Teams | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 5 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907 | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |                                                                           |                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10    | <p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки:<br/>Outlook<br/>OneDrive<br/>Word<br/>Excel<br/>PowerPoint<br/>Microsoft Teams</p>       | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020                                                                                                                         | 20 лицензий для студентов ВУЗа.<br>Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907 | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 11    | <p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p> | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020                                                                                                                         | 20 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах                  | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 12    | Стандартный пакет ПО I-LDS- Standard, включая:                                                                                                                                                                                                              | Лицензионный договор № 11.47-Р-3.1-2042/2019 на предоставление права использования ПО на условиях простой (неисключительной) лицензии от «19» февраля 2020 г. |                                                                           | 1 год                                                                                      |
| 12.1. | I-LDS-SRV-DPM-20 Серверный модуль обработки данных. Серверная лицензия до 20 одновременных подключений клиентов I-LDS-E и I-LDS-C.                                                                                                                          |                                                                                                                                                               | 1                                                                         |                                                                                            |
| 12.2. | I-LDS-SRV-AM-20 Серверный пакет расширений функционала для управления деятельностью лаборатории. Серверная лицензия до 20 одновременных                                                                                                                     |                                                                                                                                                               | 1                                                                         |                                                                                            |

|           |                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|
|           | подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.                                                                                                                                                                              |  |   |  |
| 12.<br>3. | I-LDS-E<br>АРМ инженера.<br>Универсальный<br>клиент для доступа к<br>расширенным<br>прикладным<br>функциям I-LDS.<br>Клиентская лицензия<br>на 1 расширенное<br>подключение.                                                |  | 6 |  |
| 13        | I-LDS-SRV-SC-20<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>статистического<br>контроля. Серверная<br>лицензия до 20<br>одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.                          |  | 1 |  |
| 14        | I-LDS-SRV-IL-QC-2<br>0<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>контроля качества<br>результатов<br>испытаний. Серверная<br>лицензия до 20<br>одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C. |  | 1 |  |
| 15        | I-LDS-SRV-ECM-20<br>Серверный модуль<br>сбора данных с<br>оборудования.<br>Серверная лицензия<br>до 20 одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.                                                      |  | 1 |  |
| 16        | I-LDS-SRV-PS-QC-20<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>управления<br>паспортизацией                                                                                                                      |  | 1 |  |

|  |                                                                                                                     |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | товарной продукцией.<br>Серверная лицензия<br>до 20 одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C. |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов практики                                                                    | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формы и методы контроля и оценки                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы магистранта | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             | <p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p> |
| Раздел 2. Проведение лабораторных или практических исследований и экспериментов                   | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;</li> <li>– современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований.</li> </ul> | <p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p> |
| Раздел 3. Проведение компьютерного                                                                | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок организации и проведения научных и практических исследований с</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Оценка за выполнение индивидуального                                                           |

| Наименование разделов практики                                         | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля и оценки                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| моделирования и обработки экспериментальных и практических результатов | <p>использованием современных методов и технологий;</p> <p>– функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>– средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.</p>                                                                                               | <p>задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>                                      |
| Раздел 4. Подготовка и оформление отчета по практике                   | <p><b>Знает:</b></p> <p>– порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;</p> <p>– функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>– средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.</p> | <p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и 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 высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ 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;

– 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;

– 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).

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 студентов-инвалидов 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 (модуля), 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.

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»**

**основной образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры  
по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

**Магистерская программа «Кибернетика для инновационных технологий»**

**Квалификация - магистр**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____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»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Н. Филатов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Производственная практика: НИР»**

**Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Магистерская программа – «Кибернетика для инновационных  
технологий»**

**Квалификация «магистр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«30» июня 2020 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2020 г.**

Программа составлена

заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов

М.Б. Глебовым,

профессором кафедры компьютерно-интегрированных систем в химической технологии

Т.В. Савицкой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева, 16 июня 2020 г., протокол № 6

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры компьютерно-интегрированных систем в химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева, 19 июня 2020 г., протокол № 14

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |                                                                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Цель и задачи практики                                                                                               | 4  |
| 2.    | Требования к результатам освоения практики                                                                           | 5  |
| 3.    | Объем практики и виды учебной работы                                                                                 | 6  |
| 4.    | Содержание практики                                                                                                  | 9  |
| 4.1.  | Разделы практики и виды занятий                                                                                      | 9  |
| 4.2.  | Содержание разделов практики                                                                                         | 9  |
| 5.    | Соответствие содержания требованиям к результатам освоения практики                                                  | 11 |
| 6.    | Практические и лабораторные занятия                                                                                  | 14 |
| 6.1.  | Практические занятия. Примерные темы практических занятий по практике                                                | 14 |
| 6.2.  | Лабораторные занятия                                                                                                 | 15 |
| 7.    | Самостоятельная работа                                                                                               | 15 |
| 8.    | Примеры оценочных средств для контроля освоения практики                                                             | 16 |
| 8.1.  | Примерная тематика индивидуальных заданий                                                                            | 16 |
| 8.2.  | Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (экзамен)                                                  | 18 |
| 8.3.  | Структура и пример экзаменационного билета                                                                           | 18 |
| 9.    | Учебно-методическое обеспечение практики                                                                             | 19 |
| 9.1.  | Рекомендуемая литература                                                                                             | 19 |
| 9.2.  | Рекомендуемые источники научно-технической информации                                                                | 19 |
| 9.3.  | Средства обеспечения освоения практики                                                                               | 20 |
| 10.   | Методические указания для обучающихся                                                                                | 21 |
| 10.1. | Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий                                | 21 |
| 10.2. | Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий                                 | 22 |
| 11.   | Методические указания для преподавателей                                                                             | 22 |
| 11.1. | Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий | 22 |
| 11.2. | Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий  | 23 |
| 12.   | Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе                                          | 24 |
| 13.   | Материально-техническое обеспечение практики                                                                         | 28 |
| 13.1. | Оборудование, необходимое в образовательном процессе                                                                 | 28 |
| 13.2. | Учебно-наглядные пособия                                                                                             | 30 |
| 13.3. | Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства                | 30 |
| 13.4. | Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы                                                      | 30 |
| 13.5. | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                      | 31 |
| 14.   | Требования к оценке качества освоения практики                                                                       | 35 |
| 15.   | Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья         | 39 |
|       | Дополнения и изменения в рабочую программу практики                                                                  | 40 |

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистрантов 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом организации научно-исследовательских работ студентов на кафедрах кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) и компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ) РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на прохождение практики в течение 4 семестров.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики», в том числе научно-исследовательская работа» (Б2.В.02(Н)) и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 1-4 семестрах (1 и 2 курс) обучения. Программа практики предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплинам рабочего учебного плана подготовки магистрантов по мере их изучения: теории эксперимента, моделирования технологических и природных систем, инженерного творчества и инновационного менеджмента в химии и химической технологии, компьютерно-интегрированных ресурсосберегающих систем управления химическими предприятиями, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, системного анализа многономенклатурных химических производств, методов нелинейной динамики в химии и химической технологии, экспертных систем в химии и химической технологии, хеометрики, компьютерных систем проектирования и управления химическими производствами, объектно-ориентированного программирования, методов искусственного интеллекта в управлении химическими производствами, компьютерных систем моделирования для решения задач химической технологии, компьютерных сетей и распределенных баз данных: методов создания и использования в химической технологии.

**Цель производственной практики: НИР** - формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий».

### **Задачи производственной практики: НИР**

- 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, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя, определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнения научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности.

В результате выполнения научно-исследовательской работы (НИР) обучающийся должен изучить методы планирования НИР, включающие ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования; овладеть навыками написания обзоров, докладов, рефератов и научных статей по избранной теме; принять участие в проведении научно-исследовательской работы группы (кафедры); ознакомиться с методами корректировки плана проведения НИР, составления отчета о научно-исследовательской работе и освоить приемы публичной защиты выполненной работы.

Кроме того, обучающийся должен приобрести практические навыки научно-исследовательской работы специалиста в научных коллективах, занимающихся широким кругом проблем в области моделирования, оптимизации, управления и проектирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

Проведение практики «Производственная практика: НИР» при подготовке по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий», способствует формированию следующих компетенций:

### **Общепрофессиональными (ОПК):**

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

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

#### **научно-исследовательская деятельность:**

способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

#### **производственно-технологическая деятельность:**

готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);

готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);

способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);

способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);

способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

*Знать:*

- методологию и методики научных исследований;
- теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе компьютерных вычислений;
- фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других явлений и процессов и их математическое описание;
- способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения.

*Уметь:*

- отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации;
- формулировать цели и задачи исследований;
- обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения;
- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;
- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;
- интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов;
- составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования.

*Владеть:*

- способами постановки целей и задач исследований;
- навыками разработки плана научного исследования;
- методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей;
- методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;
- приемами формулирования научных выводов;
- умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика «Производственная практика: НИР» проводится в 1-4-м семестрах. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой в 1-3 семестрах и экзамена в 4 семестре.

| Виды учебной работы                                                | В зачетных единицах | В академ. часах |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b>               | <b>36,0</b>         | <b>1296</b>     |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия :</b>                    | <b>16,6</b>         | <b>596.2</b>    |
| Практические занятия                                               | 16,6                | 596.2           |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>18,4</b>         | <b>663.8</b>    |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 18,4                | 662.6           |
| Контактная самостоятельная работа                                  |                     | 1.2             |
| <b>Экзамен</b>                                                     |                     | <b>36</b>       |
| Контактная работа – промежуточная аттестация                       | <b>1,0</b>          | 0.4             |
| Подготовка к экзамену                                              |                     | 35.6            |

| Вид контроля:                                                      | Экзамен |                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| В том числе по семестрам:                                          |         |                 |
| 1 семестр                                                          |         |                 |
| Общая трудоемкость в семестре                                      | 6,0     | 216             |
| Контактная работа – аудиторные занятия:                            | 2,83    | 102             |
| Практические занятия                                               | 2,83    | 102             |
| Самостоятельная работа (СР):                                       | 3,17    | 114             |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 3,17    | 113.6           |
| Контактная самостоятельная работа                                  |         | 0.4             |
| Вид контроля: зачет / экзамен                                      |         | Зачет с оценкой |
| 2 семестр                                                          |         |                 |
| Общая трудоемкость в семестре                                      | 5,0     | 180             |
| Контактная работа – аудиторные занятия:                            | 2,36    | 85              |
| Практические занятия                                               | 2,36    | 85              |
| Самостоятельная работа (СР):                                       | 2,64    | 95              |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 2,64    | 94.6            |
| Контактная самостоятельная работа                                  |         | 0.4             |
| Вид контроля: зачет / экзамен                                      |         | Зачет с оценкой |
| 3 семестр                                                          |         |                 |
| Общая трудоемкость в семестре                                      | 13,0    | 468             |
| Контактная работа – аудиторные занятия:                            | 6,14    | 221             |
| Практические занятия                                               | 6,14    | 221             |
| Самостоятельная работа (СР):                                       | 6,86    | 247             |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 6,86    | 246.6           |
| Контактная самостоятельная работа                                  |         | 0.4             |
| Вид контроля: зачет / экзамен                                      |         | Зачет с оценкой |
| 4 семестр                                                          |         |                 |
| Общая трудоемкость в семестре                                      | 12,0    | 432             |
| Контактная работа – аудиторные занятия:                            | 5,2     | 187             |
| Практические занятия                                               | 5,2     | 187             |
| Самостоятельная работа (СР):                                       | 5,8     | 209             |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 5,8     | 209             |
| Экзамен                                                            |         | 36              |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                       |         | 0.4             |
| Подготовка к экзамену                                              |         | 35.6            |
| Вид контроля:                                                      | Экзамен |                 |

| <b>Виды учебной работы</b>                           | <b>В зачетных единицах</b> | <b>В астроном. часах</b> |
|------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b> | <b>36,0</b>                | <b>972</b>               |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>       | <b>16,6</b>                | <b>447.45</b>            |
| Практические занятия                                 | 16,6                       | 447.45                   |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                  | <b>18,4</b>                | <b>497.55</b>            |

|                                                                    |                |             |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 18,4           | 496.65      |
| Контактная самостоятельная работа                                  |                | 0.9         |
| <b>Экзамен</b>                                                     | <b>1,0</b>     | <b>27</b>   |
| Контактная работа – промежуточная аттестация                       |                | 0.3         |
| Подготовка к экзамену                                              |                | 26.7        |
| <b>Вид контроля:</b>                                               | <b>Экзамен</b> |             |
| <b>В том числе по семестрам:</b>                                   |                |             |
| <b>1 семестр</b>                                                   |                |             |
| <b>Общая трудоемкость в семестре</b>                               | <b>6,0</b>     | <b>162</b>  |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>                     | <b>2,83</b>    | <b>76.5</b> |
| Контактная работа с преподавателем                                 | 2,83           | 76.5        |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>3,17</b>    | <b>85.5</b> |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 3,17           | 85.2        |
| Контактная самостоятельная работа                                  |                | 0.3         |

|                                                                    |                |                        |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                               |                | <b>Зачет с оценкой</b> |
| <b>2 семестр</b>                                                   |                |                        |
| <b>Общая трудоемкость в семестре</b>                               | <b>5,0</b>     | <b>135</b>             |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>                     | <b>2,36</b>    | <b>63.75</b>           |
| Практические занятия                                               | 2,36           | 63.75                  |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>2,64</b>    | <b>71.25</b>           |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 2,64           | 70.95                  |
| Контактная самостоятельная работа                                  |                | 0.3                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                               |                | <b>Зачет с оценкой</b> |
| <b>3 семестр</b>                                                   |                |                        |
| <b>Общая трудоемкость в семестре</b>                               | <b>13,0</b>    | <b>351</b>             |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>                     | <b>6,14</b>    | <b>165.75</b>          |
| Практические занятия                                               | 6,14           | 165.75                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>6,86</b>    | <b>185.25</b>          |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 6,86           | 184.95                 |
| Контактная самостоятельная работа                                  |                | 0.3                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                               |                | <b>Зачет с оценкой</b> |
| <b>4 семестр</b>                                                   |                |                        |
| <b>Общая трудоемкость в семестре</b>                               | <b>12,0</b>    | <b>324</b>             |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>                     | <b>5,2</b>     | <b>140.25</b>          |
| Практические занятия                                               | 5,2            | 140.25                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                | <b>5,8</b>     | <b>156.75</b>          |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР | 5.8            | 156.75                 |
| <b>Экзамен</b>                                                     |                | <b>27</b>              |
| Контактная работа – промежуточная аттестация                       |                | 0.3                    |
| Подготовка к экзамену                                              |                | 26.7                   |
| <b>Вид контроля:</b>                                               | <b>Экзамен</b> |                        |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 4.1. Разделы практики и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел практики                                                                                                                | Часов       |            |            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|------------|
|          |                                                                                                                                | Итого       | СР         | Ауд        |
| 1.       | Введение. Выбор темы исследования                                                                                              | 3           | 3          | -          |
| 2.       | Раздел 1. Обзор литературы по теме исследования. Составление аналитического литературного обзора                               | 50          | 50         | -          |
| 3.       | Раздел 2. Постановка цели и задач исследования. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме | 151         | 51         | 100        |
| 4.       | Подготовка отчета по НИР и презентации к защите НИР                                                                            | 12          | 10         | 2          |
|          | <b>Всего часов в 1-ом семестре</b>                                                                                             | <b>216</b>  | <b>114</b> | <b>102</b> |
| 5.       | Раздел 3. Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов.           | 40          | 40         | -          |
| 6.       | Раздел 4. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме                                       | 128         | 45         | 83         |
| 7.       | Подготовка отчета по НИР и презентации к защите НИР                                                                            | 12          | 10         | 2          |
|          | <b>Всего часов во 2-ом семестре</b>                                                                                            | <b>180</b>  | <b>95</b>  | <b>85</b>  |
| 8.       | Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание теоретической главы выпускной квалификационной работы.                           | 20          | 10         | 10         |
| 9.       | Раздел 6. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме                                       | 436         | 227        | 209        |
| 10.      | Подготовка отчета по НИР и презентации к защите НИР                                                                            | 12          | 10         | 2          |
|          | <b>Всего часов в 3-ем семестре</b>                                                                                             | <b>468</b>  | <b>247</b> | <b>221</b> |
| 11.      | Раздел 7. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов       | 330         | 159        | 171        |
| 12.      | Раздел 8. Оформление материалов выпускной квалификационной работы, подготовка отчета по НИР и презентации к защите             | 66          | 50         | 16         |
|          | <b>Всего часов в 4-ом семестре</b>                                                                                             | <b>396</b>  | <b>209</b> | <b>187</b> |
|          | <b>Экзамен</b>                                                                                                                 | <b>36</b>   |            |            |
|          | <b>Всего часов</b>                                                                                                             | <b>1296</b> | <b>648</b> | <b>648</b> |

### 4.2. Содержание разделов практики

**Введение.** Выбор темы исследования.

**Раздел 1.** Обзор литературы по теме исследования. Составление аналитического литературного обзора.

Обоснование актуальности темы. Поиск и проработка литературы из всех доступных источников за определенный (согласованный с руководителем) период времени. Анализ литературы и составление литературного обзора по теме диссертации.

**Раздел 2.** Постановка цели и задач исследования. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме.

Формулирование цели исследования (какой результат предполагается получить) и постановка задачи исследования (что делать – теоретически и экспериментально). Описание экспериментальных стендов и установок для проведения исследований. Отработка методик исследований, определение погрешностей экспериментальных данных. Планирование эксперимента, проведение эксперимента, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения. Приобретение навыков работы со специализированным программным обеспечением для проведения компьютерных вычислительных экспериментов по теме работы. Написание тезисов докладов и статей; составление

докладов с использованием современного компьютерного обеспечения. Составление отчета и презентации.

**Раздел 3.** Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов.

Поиск текущей литературы по базам ВИНТИ РАН, каталогам электронных библиотек, приведенных в разделе 12 настоящей программы практики. Составление методик исследования и их отработка.

Написание тезисов докладов, составление докладов и презентаций. Выступление на конференциях различного уровня. Написание статей в научные журналы. Составление отчета по НИР за 2-ой семестр и презентации отчета.

**Раздел 4.** Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме выпускной квалификационной работы.

Определение характеристик объектов исследования. Проведение эксперимента (лабораторного и вычислительного), анализ и интерпретация результатов, формулирование выводов и заключений. Сопоставление собственных данных с данными научных источников из литературы, объяснение закономерностей, обнаруженных в процессе исследования. Выявление новизны результатов. Формулировка рекомендаций к использованию на практике результатов, полученных в ходе исследования.

Подготовка отчета и презентации результатов НИР за 2-ой семестр.

**Раздел 5.** Обзор текущей литературы. Написание методической (теоретической) главы выпускной квалификационной работы.

Поиск и проработка текущей литературы, необходимой для интерпретации результатов исследования. Написание главы выпускной квалификационной работы, содержащей характеристики объектов исследования, методики определения этих характеристик и методики проведения экспериментов.

Написание тезисов докладов, составление докладов и презентаций. Выступление на конференции МКХТ и других семинарах и конференциях различного уровня.

**Раздел 6.** Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме.

Калибровки приборов, отладка экспериментальных стендов. Проведение экспериментальных исследований, анализ и интерпретация результатов. Проведение компьютерных вычислительных экспериментов. Сопоставление полученных результатов с данными научных источников, описание механизмов и корреляций, обнаруженных в процессе исследования. Интерпретация результатов компьютерного моделирования. Формулирование новизны полученных результатов. Формулировка рекомендаций к использованию результатов на практике.

Подготовка отчета и презентации результатов НИР за 3-ий семестр.

**Раздел 7.** Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов.

Проведение экспериментов, окончательный анализ результатов. Интерпретация полученных зависимостей и корреляций. Завершается работа выводами и заключением, в которых тезисно, по порядку выполнения задач, излагаются результаты всего исследования.

**Раздел 8.** Оформление материалов выпускной квалификационной работы, подготовка отчета по НИР и презентации к защите.

Оформление материалов выпускной квалификационной работы, согласно ГОСТа. Подготовка материалов презентации к докладу и самого доклада.

## **5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

| №                                                 | Требования к освоению<br>практики<br>и компетенции                                                                                                                                     | Разделы |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                   |                                                                                                                                                                                        | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| В результате прохождения практики студент должен: |                                                                                                                                                                                        |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                          |         |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                                                 | методологию и методики научных исследований;                                                                                                                                           | +       | + | + | + | + | + | + |   |
| 2                                                 | теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе компьютерных вычислений;                                                                                |         | + |   | + |   | + |   |   |
| 3                                                 | фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других явлений и процессов и их математическое описание;                                                    |         | + |   | + |   | + |   |   |
| 4                                                 | -способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения;                                                                                                            |         | + |   | + |   | + |   |   |
|                                                   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                          |         |   |   |   |   |   |   |   |
| 5                                                 | отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации;                                                                               | +       |   | + |   | + |   |   |   |
| 6                                                 | формулировать цели и задачи исследований;                                                                                                                                              | +       | + |   |   |   |   |   |   |
| 7                                                 | обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения; |         | + |   | + |   | + |   |   |
| 8                                                 | обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;                                                                                                                |         | + |   | + |   | + |   |   |
| 9                                                 | сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;                                                                      |         | + | + | + | + | + | + | + |
| 10                                                | -интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе                                                                                                                    |         | + |   | + |   | + | + | + |

| №                                                                                | Требования к освоению практики и компетенции                                                                                                                                                  | Разделы |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                               | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|                                                                                  | знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов;                                                                    |         |   |   |   |   |   |   |   |
| 11                                                                               | составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования;                                                                                                          |         |   | + |   | + |   | + | + |
|                                                                                  | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                               |         |   |   |   |   |   |   |   |
| 12                                                                               | способами постановки целей и задач исследований;                                                                                                                                              | +       | + |   |   |   |   |   |   |
| 13                                                                               | - навыками к разработке плана научного исследования;                                                                                                                                          |         | + |   | + |   | + |   |   |
| 14                                                                               | методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей;                                                                                                                           |         | + |   | + |   | + | + |   |
| 15                                                                               | методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;                                                                               |         | + | + | + | + | + | + |   |
| 16                                                                               | приемами формулирования научных выводов;                                                                                                                                                      |         |   |   |   |   | + | + | + |
| 17                                                                               | умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения;                                                                    |         |   | + |   | + |   | + |   |
| <i>В результате прохождения студент должен приобрести следующие компетенции:</i> |                                                                                                                                                                                               |         |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                  | <b>Общекультурные компетенции:</b>                                                                                                                                                            |         |   |   |   |   |   |   |   |
| 18                                                                               | готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);                                               |         |   | + |   | + |   | + | + |
| 19                                                                               | готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4); |         | + |   | + |   | + | + |   |

| №  | Требования к освоению практики и компетенции                                                                                                                                  | Разделы |   |   |   |   |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|
|    |                                                                                                                                                                               | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 20 | готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)                                         |         |   |   |   |   |   | + | + |
|    | <b>Профессиональные компетенции:</b>                                                                                                                                          |         |   |   |   |   |   |   |   |
|    | <b>Компетенции в научно-исследовательской деятельности:</b>                                                                                                                   |         |   |   |   |   |   |   |   |
| 21 | способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);                                                | +       | + | + | + | + | + | + | + |
| 22 | способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);                                                                               | +       | + | + | + | + | + | + | + |
| 23 | готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)                   | +       | + | + | + | + | + | + |   |
| 24 | способностью использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4) |         | + | + | + | + | + | + |   |
| 25 | способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)                                                         | +       |   | + |   | + |   |   | + |
| 26 | готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)                                                                            |         | + | + | + | + | + | + |   |
|    | <b>Компетенции в производственно-технологической деятельности:</b>                                                                                                            |         |   |   |   |   |   |   |   |

| №  | Требования к освоению практики и компетенции                                                                                                                                                                    | Разделы |   |   |   |   |   |   |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|
|    |                                                                                                                                                                                                                 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 27 | готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7)                                                                                      | +       | + | + | + | + | + | + |   |
| 28 | готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8)                                                                                                 | +       | + | + | + | + | + | + |   |
| 29 | способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9) | +       | + | + | + | + | + | + |   |
| 30 | способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК- 10)                                                                                                            | +       |   | + |   |   |   | + | + |
| 31 | способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11)                                                                                             |         | + | + | + | + | + | + |   |
| 32 | способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)                                                                                      |         | + | + | + | + | + | + |   |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по практике

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии предусмотрено проведение практических занятий по практике «Производственная практика: НИР» в объеме 596 часов. Практические занятия проводятся в форме индивидуальных консультаций преподавателя и направлены на углубление теоретических

знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

## **6.2. Лабораторные занятия**

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии проведение лабораторных занятий по практике «Производственная практика: НИР» не предусмотрено.

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Рабочей программой практики «Производственная практика: НИР» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 664 часов. Регламент НИР определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа НИР включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

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

- ознакомление и проработку литературы по теме НИР, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- проведение экспериментальных исследований по теме;
- регулярную обработку полученных результатов и подготовку отчетов к защите результатов на зачете;
- подготовку презентаций к сдаче зачетов.

При выполнении НИР обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- знакомство с деятельностью научных и научно-производственных организаций отрасли в форме экскурсий;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов осуществления научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

- участие в апробации результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы) на конференциях, симпозиумах, в научных изданиях;
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

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

### **8.1. Примерная тематика индивидуальных заданий**

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Моделирование последствий аварий на компрессорном оборудовании опасных производственных объектов;
2. Разработка моделей прогнозирования показателей опасности химической продукции в условиях неопределенности;
3. Разработка алгоритма оценки экологического ущерба в результате негативного воздействия отходов на окружающую среду;
4. Разработка моделей и алгоритмов обеспечения эксплуатационной надежности энергоблока теплоэлектроцентрали;
5. Разработка программных средств для моделирования и синтеза многоассортиментных химико-технологических систем;
6. Разработка алгоритмов интегральной оценки риска здоровью при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду;
7. Разработка алгоритмов расчета состава сырьевой смеси цементного клинкера в условиях неопределенности информации;
8. Разработка алгоритма составления расписания работы оборудования многоассортиментного производства изделий из полипропилена;
9. Разработка и моделирование системы управления процессом низкотемпературной сепарации природного газа с использованием нечеткого ПИД-регулятора;
10. Разработка моделей и алгоритмов структурного синтеза гибких схем очистки стоков производств лекарственных препаратов;
11. Разработка систем управления качеством карбамидоформальдегидных смол с использованием методов искусственного интеллекта;
12. Разработка программно-аппаратного комплекса для управления техническими процессами очистки сточных вод гальванических производств;
13. Разработка системы управления технологическим процессом стабилизации газового конденсата с использованием современных технологий автоматизации;
14. Разработка тренажера процесса регенерации уксусной кислоты в SCADA-системе Trace Mode 6;
15. Разработка адаптивной системы управления технологическим процессом получения дизельного топлива;
16. Разработка алгоритмов принятия решений по снижению риска и последствий аварий на химически опасных объектах в условиях неопределенности;
17. Разработка программно-аппаратного комплекса для автоматизации технологических процессов производства сульфата аммония;
18. Разработка моделей и алгоритмов выбора мембран для процессов газоразделения в холодильных камерах.
19. Разработка алгоритмов принятия решений по снижению риска и последствий аварий на химически опасных объектах в условиях неопределенности.
20. Получение пористых микрошариков для суспензионного культивирования клеток.

21. Проведение экспериментальных и доклинических исследований лекарственных композиций для ингаляционной терапии заболеваний органов дыхательной системы.

Перечень тем НИР ежегодно обновляется не менее чем на 30 %. Конкретные темы НИР обсуждаются на заседаниях кафедр КХТП и КИС ХТ, одобряются Ученым советом факультета в начале каждого учебного года и утверждаются Ученым советом университета в сентябре - октябре каждого учебного года. Причем для магистрантов первого года обучения темы утверждаются впервые, а для магистрантов второго года темы НИР утверждаются повторно с изменениями или без изменений формулировок.

Индивидуальные задания в рамках сформулированной темы НИР конкретизируются руководителем на каждом этапе и представляются в виде отдельных индивидуальных заданий на выполнение НИР в начале каждого семестра.

Выполнение индивидуального задания магистрантом в каждом семестре оценивается из 60 баллов. Подготовка отчета и защита результатов выполнения НИР в 1-3 семестрах оценивается из 40 баллов. В 4-ом семестре итоговой формой контроля является экзамен, оцениваемый из 40 баллов. Результаты промежуточного контроля выполнения этапов НИР оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой.

### **Примеры индивидуальных заданий**

Задания с соответствующей темой исследований задания формируются магистранту каждый семестр.

1. Пример задания на 1 семестр *«Разработка моделей и алгоритмов анализа производственных опасностей и оценки риска возникновения аварий на компрессорном оборудовании»*:

- исследовать причины аварий и отказов на компрессорных станциях;
- проанализировать статистику аварийности на объектах нефтегазовой промышленности, газораспределения и потребления и объектах магистрального трубопроводного транспорта и подземного хранения газа за последние 5 лет;
- провести обзор нормативных документов, которые регламентируют деятельность в области промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации компрессорного оборудования и установок;
- рассмотреть существующие программные средства для анализа риска и оценки последствий аварий на производственных объектах;
- на примерах исследования возможностей аварий типового оборудования магистральных трубопроводов в программном комплексе «TOXI+Risk» выполнить расчеты в модулях «Струевое горение газа» и «Разлет осколков».

2. Пример задания на 2 семестр *«Разработка алгоритмов принятия решений по снижению риска и последствий аварий на химически опасных объектах в условиях неопределенности»*:

- провести обзор и переработать материалы из периодических изданий и авторефератов диссертаций близких к теме исследования научно-исследовательской работы магистранта, а именно по разработке, созданию моделей, методов, алгоритмов, использованию комплексов программных средств, информационных систем, баз данных, экспертных систем для анализа риска и оценки последствий аварий на опасных производственных объектах;
- выявить, структурировать и систематизировать природу неопределённостей при решении задач анализа риска и оценки последствий аварий на опасных производственных объектах.
- подготовить тезисы докладов на II-ую международную научно-практическую конференцию молодых ученых по проблемам техносферной безопасности и XIII Международный конгресс молодых ученых по химии и химической технологии.

## 8.2. Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (экзамен)

Максимальная оценка – 40 баллов

11. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
12. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
13. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
14. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.
15. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
16. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.
17. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.
18. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.
19. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.
20. Особенности организации лабораторных научных исследований.
21. Особенности проведения компьютерных экспериментов с использованием специализированного программного обеспечения.

## 8.3. Структура и пример экзаменационного билета

|                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>«Утверждаю»</u><br/> <u>Зав. каф. КХТП</u><br/>         (Должность, название кафедры)</p> <p>_____ <u>Глебов М.Б.</u><br/>         (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>                                                   | <p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Кафедра кибернетики химико-технологических процессов<br/>         18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии<br/>         Магистерская программа «Кибернетика для инновационных технологий»<br/>         «Производственная практика: НИР»</b></p> |
| <p align="center"><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.<br/>         2. Особенности проведения компьютерных экспериментов с использованием специализированного программного обеспечения.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>«Утверждаю»</u><br/> <u>Зав. каф. КИС ХТ</u><br/>         (Должность, название кафедры)</p> <p>_____ <u>Егоров А.Ф.</u><br/>         (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p> | <p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Кафедра компьютерно-интегрированных систем в химической технологии<br/>         18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии<br/>         Магистерская программа «Кибернетика для инновационных технологий»<br/>         «Производственная практика: НИР»</b></p> |

## Билет № 2

1. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
2. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### *А. Основная литература*

5. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
6. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятулина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 36 с.

#### *Б. Дополнительная литература*

7. Филипова Е.Б., Савицкая Т.В. Методические рекомендации по выполнению и подготовке к защите выпускных квалификационных работ студентов факультета информационных технологий и управления – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева –2012- 28 с.
8. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 104 с.
9. Дорохов И.Н. Инженерное творчество и инновационный менеджмент в химии и химической технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие / И.Н. Дорохов. - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2016. - 76 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN – 1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»; ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;
- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник НСМИИ РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554
- Artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) – 1872-7921;

- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) – 1873-6769;
- Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.
- Журнал «ТРИЗ».

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

Для реализации научно-исследовательской работы подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе выполнения научно-исследовательской работы;
- банк тестовых заданий для итогового контроля выполнения научно-исследовательской работы;
- методические указания для подготовки отчета по научно-исследовательской работе.

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%C7> (дата обращения: 24.05.2020).
- 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/fgosvpo/92/91/5> (дата обращения: 24.05.2020)
- 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: 25.05.2020).

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

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru> (дата обращения: 24.05.2020).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2020).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.05.2020).
- Междисциплинарная автоматизированная система обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cis.muctr.ru/alk> – Загл. с экрана (Дата обращения: 24.05.2020).

Для организации консультаций при выполнении производственной практики: НИР преподавателями кафедр КИС ХТ и КХТП проводятся консультации в LMS Moodle на сервере кафедры КИС ХТ <http://cis.muctr.ru> (форум, обмен сообщениями, задания).

консультации по электронной почте, консультации в социальной сети Вконтакте, вебинары с использованием программных средств Discord, на платформе Zoom.us; работа в мессенджере WhatsApp, социальной сети Вконтакте; конференция в Skype и др

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий**

Рассредоточенная научно-исследовательская работа продолжается в течение 24 недель в 1-4 семестрах обучения в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося и включает 8 разделов. Как правило, НИР выполняется на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет выпускную квалификационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося.

Научно-исследовательская работа в соответствии с темой выпускной квалификационной работы осуществляется в стационарной форме: в лабораториях кафедры компьютерно-интегрированных систем в химической технологии и кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Самостоятельная работа студента с информационными ресурсами предполагает работу с учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Рабочая программа Производственная практика: НИР предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета о НИР. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя НИР. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Производственная практика: НИР в каждом семестре заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) НИР;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность выполнения НИР;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе выполнения НИР;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках выполнения научно-исследовательской работы методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объём отчёта – 15-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;

– страницы 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.

Промежуточный контроль осуществляется в конце каждого семестра выполнения производственной практики: НИР в форме зачета с оценкой (1-3 семестр) или экзамена (4 семестр). Максимальная оценка результатов выполнения НИР в семестре на зачете составляет 40 баллов.

### **Требования к структуре презентации и доклада**

Допускаемая регламентом продолжительность выступления 5-7 минут, поэтому при подготовке доклада из текста работы отбирается самое главное. Презентация на промежуточных этапах выполнения производственной практики: НИР может состоять из 8-10 слайдов. Первый из них – титульный лист, последний – выводы.

Результаты могут быть количественными и качественными и должны представляться в ясной форме, например в виде таблиц, диаграмм, графиков.

При изложении материала доклада следует придерживаться плана, соответствующего структуре и логике выполнения исследовательской работы. В вводной части доклада (1 мин.) обязательно нужно указать проблему, актуальность исследования, цель, основные задачи и методы исследования, объекты исследования. Затем отражается степень изученности данной проблемы (1 мин. – обзор литературы). Методики исследования только перечисляются, а основная часть доклада отводится результатам исследования и выводам (3-5 мин.). Выводы завершают доклад и излагаются в утвердительной форме по пунктам. Желательно, чтобы в докладе выводов было не более 5, но они обязательно должны отражать озвученные в докладе задачи исследования.

Все остальное излагается в ответах на вопросы.

По итогам выполнения отчета по производственной практике: НИР и его защите комиссии на кафедре выставляется итоговая оценка за семестр, максимум 100 баллов.

Рейтинговый контроль проводится в каждом семестре.

#### **10.2. Для студентов, обучающихся с использованием 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 ведущих преподавателей/руководителей практики и доводится до обучающихся.

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

#### **11.1 Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий**

Основной задачей преподавателей, проводящих практику «Производственная практика: НИР», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения практики «Производственная практика: НИР», может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке магистрантов в форме практических занятий, семинарских занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной практики 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.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам практики.

### **11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием 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, 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 РПП 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 практики. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- 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 практики) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

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

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии магистерская программа «Кибернетика для инновационных технологий».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также 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.

### **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 (ЭБС) «ЛАНЬ»                                         | <p>Принадлежность - сторонняя<br/>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.<br/>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.<br/>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> | <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки»-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p> |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | <p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a></p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».    | <p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019<br/>От 09.01.2020 г.<br/>Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|   |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                               | <p>по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС –<br/> <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a></p> <p>Количество ключей – 5 лицензий<br/> + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ). | <p>Принадлежность – сторонняя<br/> Реквизиты договора – ФГБУ РГБ,<br/> Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020<br/> Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г.<br/> по «15 » марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС –<br/> <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a><br/> Количество ключей – 10 лицензий<br/> + распечатка в ИБЦ.</p>                                             | <p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям:<br/> "Экономические науки",<br/> "Юридические науки",<br/> "Педагогические науки" и<br/> "Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p> |
| 5 | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».  | <p>Принадлежность – сторонняя<br/> Реквизиты договора –<br/> ООО Научная электронная библиотека,<br/> договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019<br/> Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г.<br/> по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p> | <p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>                                                                              |
| 6 | Scopus                                        | <p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ)<br/> Сублицензионный договор</p> <p>№ Scopus/130 от 09.10.2019 г.</p>                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства <b>ELSEVIER</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                           | <p>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г</p> <p>Ссылка на сайт –<br/> <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7 | БД ВИНТИ<br>РАН                                           | <p>Принадлежность сторонняя,<br/>Реквизиты договора- ВИНТИ<br/>РАН<br/>Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019<br/>от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25 » февраля 2020 г.<br/>по «24 » февраля 2021 г.<br/>Ссылка на сайт-<br/> <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a></p> <p>Количество ключей – локальный<br/>доступ для пользователей РХТУ в<br/>ИБЦ РХТУ.</p> | <p>Крупнейшая в России баз<br/>данных по естественным,<br/>точным и техническим наукам.<br/>Включает материалы РЖ<br/>(Реферативного журнала)<br/>ВИНИТИ с 1981 г. Общий<br/>объем БД - более 28 млн.<br/>документов</p>                                                                                                                                                                                                                    |
| 8 | Издательство<br>Elsevier на<br>платформе<br>ScienceDirect | <p>Принадлежность сторонняя.<br/>Национальная подписка<br/>(Минобрнауки+ РФФИ)<br/>Информационное письмо РФФИ №<br/>исх.- 1294<br/>от 09 10 2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по<br/>«31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт –<br/> <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для<br/>пользователей РХТУ по ip-адресам.</p>           | <p>«Freedom Collection» —<br/>полнотекстовая коллекция<br/>электронных журналов<br/>издательства Elsevier по<br/>различным отраслям знаний,<br/>включающая не менее 2000<br/>наименований электронных<br/>журналов.</p> <p>«Freedom Collection eBook<br/>collection» — содержит более 5<br/>000 книг по 24 различным<br/>предметным областям<br/>естественных, технических и<br/>медицинских наук.</p> <p>Доступ к архивам 2014-2018гг.</p> |

|    |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | American Chemical Society | <p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ)</p> <p>Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г.</p> <p>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>  | <p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>                                                                                                                         |
| 10 | ЭБС «ЮРАЙТ»               | <p>Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ»</p> <p>Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> | <p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p> |

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике «Производственная практика: НИР» проводятся в форме практических занятий.

#### 13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера СуВго2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %

В целом кафедра КХТП обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических исследований магистрантов. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

На кафедре КИС ХТ имеется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; компьютерный класс, насчитывающий не менее 20 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения практических исследований; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет для организации самостоятельной работы и выполнения индивидуальных заданий.

На кафедре КИС ХТ имеется 2 компьютерных класса с 17 компьютерами (2 для работы преподавателей, 15 для работы студентов), 6 компьютеров для преподавательского и учебно-вспомогательного персонала и 1 выделенный сервер. Всего 24 единицы вычислительной техники. Все компьютеры являются IBM-совместимыми и имеют процессоры Pentium-II и выше. Более 45% компьютеров, используемых в учебном процессе, не старше 5 лет.

На кафедре имеются 2 учебно-научные лаборатории:

- лаборатория современных технологий автоматизации, оснащенная 3 компьютерами, демонстрационным стендом по законам регулирования, роботизированным манипулятором – для проведения научно-исследовательских работ;
- лаборатория инновационных образовательных технологий для организации научно-исследовательской работы, включающая компьютерное оборудование и средства оргтехники, объединенные в локальную вычислительную сеть с выходом в сеть Интернет.

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

В процессе выполнения практики «Производственной практики: НИР» доступна рабочая программа, размещенная на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения в LMS Moodle <http://cis.muctr.ru/alk/>. Магистранты могут использовать электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, размещенные на данном сайте по отдельным лекциям учебных дисциплин, преподаваемым в соответствии с учебным планом. Доступны комплексы лабораторных работ по различным дисциплинам, включающие типовые примеры выполнения работ и требования к отчетам, варианты заданий, руководство по работе с моделирующим программным обеспечением.

При необходимости продолжается также использование в учебном процессе и для самостоятельной подготовки студентов ранее разработанных информационно-образовательных ресурсов кафедры КИС ХТ, размещенных на выделенных серверах междисциплинарной автоматизированной системы обучения и автоматизированного лабораторного комплекса <http://cisserver.muctr.ru/alkmw/> и <http://cisserver.muctr.ru/alkmoodle>: компьютерные конспекты лекций; видеоуроки для проведения практических занятий, направленных на приобретение навыков работы со специализированным программным обеспечением; комплексы лабораторных работ; электронные учебные пособия; глоссарии основных понятий и определений в предметной области. Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов.

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

На кафедрах КХТП и КИС ХТ для организации научно-исследовательской работы имеются персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, multifunctional устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

При необходимости использования аудиовизуального материала при проведении обсуждения материалов НИР в виде презентации и защите отчетов по производственной практике: НИР на кафедрах имеются проекторы, настенные и переносные экраны, а также звуковые колонки.

Все компьютеры объединены в единую локальную сеть и имеют доступ к глобальной сети Интернет.

### **13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

На кафедрах КХТП, КИС ХТ для реализации научно-исследовательской работы используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Печатные и электронные материалы, предоставленные в соответствии с договорами и программами прохождения

практик предприятиями и организациями содержащими описания технологических процессов, оборудования, средств контроля и автоматизации и др.

Электронные образовательные ресурсы: междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; инновационный учебно-методический комплекс по проблемам химической безопасности и биологической безопасности; специализированное программное обеспечение; базы данных специализированного назначения, используются при проведении научных исследований магистрантами и выполнении практических индивидуальных заданий.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы; представлены на образовательном сайте междисциплинарной АСО <http://cis.muctr.ru/alk/>, разработанном на кафедре КИС ХТ.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для магистрантов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khttp.muctr.ru>.

### 13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование программного продукта                                                                                                                                                                  | Реквизиты договора поставки                                                                                                                | Количество лицензий | Срок окончания действия лицензии |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1     | Microsoft Office Standard 2013                                                                                                                                                                      | Контракт № 62-64ЭА/2013<br>MicrosoftOpenLicense<br>Номер лицензии 47837477                                                                 | 36                  | Бессрочно                        |
| 2     | Microsoft Windows Server - Standard 2008                                                                                                                                                            | Государственный контракт № 168-167А/2008<br>Microsoft Open License<br>Номер лицензии 61068797                                              | 9                   | Бессрочно                        |
| 3     | Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine                                                                                                                                                      | Контракт № 62-64ЭА/2013,<br>Microsoft Open License,<br>Номер лицензии 62795478                                                             | 16                  | Бессрочно                        |
| 4     | Интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6                                                                                                                                            | Доступна на сайте разработчика по ссылке <a href="http://www.adastra.ru/products/dev/scada/">http://www.adastra.ru/products/dev/scada/</a> | -                   | Бессрочно                        |
| 5     | Simulink – программа из пакета прикладных программ MATLAB. Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 | Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10                                    | 20                  | Бессрочно                        |

|   |                                      |                                                     |                                              |                  |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|
|   | Concurrent Licenses<br>(per License) |                                                     |                                              |                  |
| 6 | Toxi+Risk                            | Письмо о передаче: исх. от 21.09.2016 № ЕЮ-01/1860  | 10<br>одновременно<br>работающих<br>лицензий | бессрочная       |
| 7 | Toxi+Risk 5                          | Письмо о передаче: исх. От 14.02.2019 №АМ-26.56/356 | 5<br>одновременно<br>работающих<br>лицензий  | До<br>31.12.2020 |
| 8 | Антиплагиат. ВУЗ                     | Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020               | не<br>ограничено,<br>лимит<br>проверок 6000  | 19.05.2021       |

|    |                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |                                                                                                       |                                                                                            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP<br><br>Приложения в составе подписки:<br>Outlook<br>OneDrive<br>Word<br>Excel<br>PowerPoint<br>Microsoft Teams       | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 5 лицензий для профессорско - преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907 | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 10 | Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft<br><br>Приложения в составе подписки:<br>Outlook<br>OneDrive<br>Word<br>Excel<br>PowerPoint<br>Microsoft Teams | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 20 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907                                | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 11 | Неисключительная лицензия на                                                                                                                                                                                                             | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 20 лицензий для активации                                                                             | 12 месяцев (ежегодное                                                                      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                    |                                      |                                                                                            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | использование<br>Kaspersky Endpoint<br>Security для бизнеса –<br>Стандартный Russian<br>Edition. 1500-2499<br>Node 1 year<br>Educational License<br>По для защиты<br>информации<br>(антивирусное ПО)<br>для физического<br>оборудования<br>(конечных точек) |                                                                                                                                                                                    | на рабочих<br>станциях и<br>серверах | продление<br>подписки с<br>правом<br>перехода<br>на<br>обновлённ<br>ую версию<br>продукта) |
| 12        | Стандартный пакет<br>ПО I-LDS- Standard,<br>включая:                                                                                                                                                                                                        | Лицензионный договор<br>№ 11.47-Р-3.1-2042/2019<br>на предоставление права<br>использования ПО на<br>условиях простой<br>(неисключительной)<br>лицензии<br>от «19» февраля 2020 г. |                                      | 1 год                                                                                      |
| 12.<br>1. | I-LDS-SRV-DPM-20<br>Серверный модуль<br>обработки данных.<br>Серверная лицензия<br>до 20 одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.                                                                                                    |                                                                                                                                                                                    | 1                                    |                                                                                            |
| 12.<br>2. | I-LDS-SRV-AM-20<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>управления<br>деятельностью<br>лаборатории.<br>Серверная лицензия<br>до 20 одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.                                           |                                                                                                                                                                                    | 1                                    |                                                                                            |
| 12.<br>3. | I-LDS-E<br>APM инженера.<br>Универсальный<br>клиент для доступа к<br>расширенным<br>прикладным<br>функциям I-LDS.<br>Клиентская лицензия<br>на 1 расширенное<br>подключение.                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 6                                    |                                                                                            |
| 13        | I-LDS-SRV-SC-20<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>статистического<br>контроля. Серверная                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    | 1                                    |                                                                                            |

|    |                                                                                                                                                                                                                               |  |   |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|
|    | лицензия до 20<br>одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.                                                                                                                                             |  |   |  |
| 14 | I-LDS-SRV-IL-QC-20<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>контроля качества<br>результатов<br>испытаний. Серверная<br>лицензия до 20<br>одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.       |  | 1 |  |
| 15 | I-LDS-SRV-ECM-20<br>Серверный модуль<br>сбора данных с<br>оборудования.<br>Серверная лицензия<br>до 20 одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.                                                        |  | 1 |  |
| 16 | I-LDS-SRV-PS-QC-20<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>управления<br>паспортизацией<br>товарной продукцией.<br>Серверная лицензия<br>до 20 одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C. |  | 1 |  |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов                                                                                                                        | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы и методы контроля и оценки                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Обзор литературы по теме исследования.<br>Составление аналитического литературного обзора                                   | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию и методики научных исследований;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации;</li> <li>- формулировать цели и задачи исследований;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами постановки целей и задачи исследований.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оценка на промежуточном рейтинговом контроле                                    |
| <b>Раздел 2.</b><br>Постановка целей и задач исследования.<br>Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию и методики научных исследований;</li> <li>- теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе компьютерных вычислений;</li> <li>- фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других явлений и процессов и их математическое описание;</li> <li>- способы обработки результатов измерений и оценки погрешностей и наблюдения;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели и задачи исследований;</li> <li>- обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения;</li> <li>- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;</li> <li>- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;</li> <li>- интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами постановки целей и задачи исследований;</li> <li>- навыками к разработке плана научного исследования;</li> <li>- методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей;</li> <li>- методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными.</li> </ul> | Подготовка и защита отчета по производственной практике: НИР<br>Зачет с оценкой |

| Наименование разделов                                                                                                                    | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 3.</b> Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов</p>        | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию и методики научных исследований;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации;</li> <li>- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;</li> <li>- составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования;</li> </ul> <p><b>Владет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;</li> <li>- умением написания тезисов, докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Оценка на промежуточном рейтинговом контроле</p>                                     |
| <p><b>Раздел 4.</b> Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме выпускной квалификационной работы</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию и методики научных исследований;</li> <li>- теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе компьютерных вычислений;</li> <li>- фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других явлений и процессов и их математическое описание;</li> <li>- способы обработки результатов измерений и оценки погрешностей и наблюдения;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения;</li> <li>- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;</li> <li>- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;</li> <li>- интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов;</li> </ul> <p><b>Владет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками к разработке плана научного исследования;</li> </ul> | <p>Подготовка и защита отчета по производственной практике: НИР<br/>Зачет с оценкой</p> |

| Наименование разделов                                                                                            | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формы и методы контроля и оценки                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей;</li> <li>- методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |
| <p><b>Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической главы выпускной квалификационной работы</b></p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию и методики научных исследований;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации;</li> <li>- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;</li> <li>- составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;</li> <li>- умением написания тезисов, докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Оценка на промежуточном рейтинговом контроле</p>                                     |
| <p><b>Раздел 6. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме</b></p>           | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию и методики научных исследований;</li> <li>- теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе компьютерных вычислений;</li> <li>- фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других явлений и процессов и их математическое описание;</li> <li>- способы обработки результатов измерений и оценки погрешностей и наблюдения;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения;</li> <li>- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;</li> <li>- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;</li> <li>- интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических,</li> </ul> | <p>Подготовка и защита отчета по производственной практике: НИР<br/>Зачет с оценкой</p> |

| Наименование разделов                                                                                                                 | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                       | биотехнологических и других явлений и процессов;<br><b>Владеет:</b><br>- навыками к разработке плана научного исследования;<br>- методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей;<br>- методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;<br>- приемами формулирования научных выводов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                         |
| <b>Раздел 7.</b><br>Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме.<br>Формулирование научных выводов | <b>Знает:</b><br>- методологию и методики научных исследований;<br><b>Умеет:</b><br>- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;<br>- интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов;<br>- составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования;<br><b>Владеет:</b><br>- методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей;<br>- методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;<br>- приемами формулирования научных выводов;<br>- умением написания тезисов, докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения. | Оценка на промежуточном рейтинговом контроле                            |
| <b>Раздел 8.</b><br>Оформление материалов выпускной квалификационной работы, подготовка отчета по НИР и презентации к защите          | <b>Умеет:</b><br>- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;<br>- интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов;<br>- составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования;<br><b>Владеет:</b><br>- приемами формулирования научных выводов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Подготовка и защита отчета по производственной практике: НИР<br>Экзамен |

## **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 высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ 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;
- 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;
- 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 практики  
«Производственная практика: НИР»**

**основной образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры  
по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»  
Магистерская программа «Кибернетика для инновационных  
технологий»  
Квалификация - магистр**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____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»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Н. Филатов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Производственная практика: практика по получению профессиональных  
умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе  
технологическая практика)»  
(Б2.В.03(П))**

**Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Магистерская программа – «Кибернетика для инновационных  
технологий»**

**Квалификация «магистр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2020 г.**

Программа составлена:  
профессором кафедры компьютерно-интегрированных систем в химической технологии  
Т.В. Савицкой,  
заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов  
М.Б. Глебовым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры компьютерно-интегрированных систем в химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |                                                                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Цель и задачи практики                                                                                               | 4  |
| 2.    | Требования к результатам освоения практики                                                                           | 5  |
| 3.    | Объем практики и виды учебной работы                                                                                 | 6  |
| 4.    | Содержание практики                                                                                                  | 7  |
| 4.1.  | Разделы практики и виды занятий                                                                                      | 7  |
| 4.2.  | Содержание разделов практики                                                                                         | 7  |
| 5.    | Соответствие содержания требованиям к результатам освоения практики                                                  | 9  |
| 6.    | Практические и лабораторные занятия                                                                                  | 10 |
| 6.1.  | Практические занятия. Примерные темы практических занятий по практике                                                | 10 |
| 6.2.  | Лабораторные занятия                                                                                                 | 10 |
| 7.    | Самостоятельная работа                                                                                               | 10 |
| 8.    | Примеры оценочных средств для контроля освоения практики                                                             | 11 |
| 8.1.  | Примерная тематика индивидуальных заданий                                                                            | 11 |
| 8.2.  | Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики ( <i>зачет с оценкой</i> )                                 | 12 |
| 9.    | Учебно-методическое обеспечение практики                                                                             | 12 |
| 9.1.  | Рекомендуемая литература                                                                                             | 12 |
| 9.2.  | Рекомендуемые источники научно-технической информации                                                                | 13 |
| 9.3.  | Средства обеспечения практики                                                                                        | 13 |
| 10.   | Методические указания для обучающихся                                                                                | 14 |
| 10.1. | Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий                                | 14 |
| 10.2. | Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий                                 | 15 |
| 11.   | Методические указания для преподавателей                                                                             | 15 |
| 11.1. | Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий | 15 |
| 11.2. | Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий  | 17 |
| 12.   | Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе                                          | 17 |
| 13.   | Материально-техническое обеспечение производственной практики                                                        | 22 |
| 13.1. | Оборудование, необходимое в образовательном процессе                                                                 | 22 |
| 13.2. | Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства                | 23 |
| 13.3. | Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы                                                      | 23 |
| 13.4. | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                      | 24 |
| 14.   | Требования к оценке качества освоения производственной практики                                                      | 25 |
| 15.   | Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья         | 27 |
|       | Дополнения и изменения в рабочую программу практики                                                                  | 29 |

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом организации и проведения практик кафедрами компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ) и кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.03(П)) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области теории эксперимента, моделирования технологических и природных систем, инженерного творчества и инновационного менеджмента в химии и химической технологии, компьютерно-интегрированных ресурсосберегающих систем управления химическими предприятиями, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, системного анализа многономенклатурных химических производств, методов нелинейной динамики в химии и химической технологии, экспертных систем в химии и химической технологии, хеометрики, компьютерных систем проектирования и управления химическими производствами, объектно-ориентированного программирования, методов искусственного интеллекта в управлении химическими производствами, компьютерных систем моделирования для решения задач химической технологии, компьютерных сетей и распределенных баз данных: методов создания и использование в химической технологии.

**Цель практики «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)»** – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Для магистрантов, проходящих практику на предприятиях, целью производственной практики является ознакомление с типовым производственным оборудованием, с технологическим процессом, с общезаводским хозяйством завода (паро- и водоснабжение, электроснабжение, канализация, внутризаводской транспорт, складское хозяйство и т.п.), с общими принципами организации и управления предприятием и более глубокое изучение объекта исследования (цеха, установки и т.п.) в соответствии с поставленными задачами научных исследований в магистерской диссертации.

**Основной задачей практики «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)»** является формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований; участие в работе научно-исследовательской группы, подразделения, временного трудового коллектива; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя.

Задачи производственной практики:

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин базовой и вариативной части блока 1 «Дисциплины» в соответствии с рабочими учебными планами направления подготовки магистрантов 18.04.02 Энерго- и ресурсо-

сберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий»;

- изучение технологических процессов производства органических, неорганических и биотехнологических продуктов в зависимости от темы научного исследования;
- изучение применяемого оборудования для производства продуктов и систем управления технологическими процессами и производствами;
- сбор и уточнение информации для подготовки и корректировки исходных данных для проведения практических исследований в рамках научно-исследовательской работы магистранта;
- применение на практике методов математического моделирования, оптимизации, управления и проектирования химических производств на примерах конкретных производственных объектов – предприятий химической, нефтеперерабатывающей и нефтехимической, биотехнологической и других отраслей промышленности;
- закрепление практических умений и навыков использования современных моделей, методов и комплексов программных средств для решения задач моделирования, оптимизации, управления и проектирования химических производств с учетом требований экологической и промышленной безопасности.

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

Проведение практики «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» при подготовке магистрантов по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий» способствует формированию следующих компетенций.

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

#### **научно-исследовательская деятельность:**

способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

#### **производственно-технологическая деятельность:**

готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);

готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);

способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);

способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);

способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12).

В результате прохождения практики студент должен:

**знать:**

- существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний по контролю качества продукции;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

**уметь:**

- работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;
- проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации;
- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения;
- 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.

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

«Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» организуется в 4 семестре магистратуры. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Общая трудоемкость составляет 6 ЗЕ (зачетных единиц) (216 часов).

| Виды учебной работы                                                                     | Объем               |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                         | В зачетных единицах | В академ. часах        |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>                                  | <b>6,0</b>          | <b>216</b>             |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия</b>                                           | -                   | -                      |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                                     | <b>6,0</b>          | <b>216</b>             |
| Индивидуальное задание                                                                  | 1,0                 | 36                     |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики | 5,0                 | 179.8                  |
| Контактная самостоятельная работа                                                       |                     | 0.4                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                                                    |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

| Виды учебной работы | Объем               |                   |
|---------------------|---------------------|-------------------|
|                     | В зачетных единицах | В астроном. часах |

|                                                                                         |            |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>                                  | <b>6,0</b> | <b>162</b>             |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия</b>                                           | -          | -                      |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                                     | <b>6,0</b> | <b>162</b>             |
| Индивидуальное задание                                                                  | 1,0        | 27                     |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики | 5,0        | 134.85                 |
| Контактная самостоятельная работа                                                       |            | 0.3                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                                                    |            | <b>Зачет с оценкой</b> |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| Разделы  | Раздел практики                                                                                                                                                                                                   | Самостоятельная работа, часов |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Раздел 1 | Изучение технологических регламентов производств, характеристик оборудования и других общепроизводственных видов деятельности предприятия, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы магистранта | 162                           |
| Раздел 2 | Сбор и обработка исходных данных для выполнения индивидуальных заданий по тематике научно-исследовательской работы                                                                                                | 36                            |
| Раздел 3 | Подготовка и оформление отчета по практике                                                                                                                                                                        | 18                            |
|          | <b>Всего часов</b>                                                                                                                                                                                                | <b>216</b>                    |

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Производственная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований (разделы 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (раздел 3).

**Раздел 1. Изучение технологических регламентов производств, характеристик оборудования и других общепроизводственных видов деятельности предприятия, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы магистранта**

1.1. Назначение цеха, взаимосвязь цеха с другими цехами. Перечень основных товарных продуктов, выпускаемых заводом, качественная и количественная характеристика товарных потоков. Области применения готовой продукции.

1.2. Исходное сырье и материалы. Физико-химическая характеристика сырья и материалов, используемых в технологическом процессе. Требования, предъявляемые к ним. Особенности хранения и транспортировки сырья и материалов. Меры по предотвращению потерь при хранении, вопросы охраны окружающей среды и безопасного обращения химической продукции.

1.3. Технологическая схема производства, физико-химическая сущность процесса, основные и побочные реакции. Показатели процесса (конверсия, селективность и др.). Технологический режим процесса (температура, давление, мольное соотношение

реагирующих веществ, растворитель, катализатор, время контакта и др.) и его влияние на показатели процесса и качество целевого продукта. Достоинства и недостатки данной схемы в сравнении с другими схемами производства этого же продукта (наилучшими существующими технологиями) на основе проведения информационного и патентного поиска.

1.4. Схема материальных потоков и материальный баланс цеха.

1.5. Сущность применяемого метода выделения целевого продукта реакции из реакционной массы и утилизации побочных веществ. Назначение аппаратов (сепараторов, экстракторов, ректификационных колонн, скрубберов, теплообменников и др.) для каждой стадии установки разделения.

1.6. Оборудование цеха. Реактор и особенности его конструкции. Обеспечение заданного коэффициента теплопередачи при заданной поверхности теплообмена, ректификационные колонны, абсорберы, экстракторы, компрессоры, центрифуги и др. Назначение аппарата. Обоснование выбора типа аппарата на основе изучения современного, передового отечественного и зарубежного опыта. Режим работы и обеспечение условий нормальной работы. Устройство аппарата, материал, меры борьбы с коррозией. Обвязка аппарата, автоматизация производственного процесса.

1.7. Современные методы организации технологических процессов, автоматизированного контроля и регулирования процессов. Технические характеристики современных средств контроля и автоматизации технологических процессов.

## **Раздел 2. Сбор и обработка исходных данных для выполнения индивидуальных заданий по тематике научно-исследовательской работы**

За время прохождения практики студент должен подробно изучить отдельные вопросы, имеющие непосредственное отношение к тематике научно-исследовательской деятельности из приведенного ниже перечня:

2.1. Транспортировка, складирование и хранение готового продукта. Механизация и автоматизация этих процессов, в том числе с использованием роботизированных технических комплексов.

2.2. Методы и средства повышения надежности оборудования и химико-технологических схем (резервирование, предельные нагрузки, диагностика состояния оборудования, графики планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания).

2.3. Химический контроль производства. Анализы, приводимые цеховой и центральной заводской лабораторией. Участие лаборатории в научных работах по усовершенствованию производства и повышению качества продукции. Информационное и программное обеспечение для сбора и обработки данных аналитических исследований.

2.4. Побочные продукты и отходы производства, методы их утилизации. Очистка сточных вод и очистные сооружения. Выбросы (источники, составы, количества и средства мониторинга и контроля, в т.ч. системы газового анализа). Уровень автоматизации средств мониторинга и контроля выбросов. Мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей среды. Анализ современного передового отечественного и зарубежного опыта.

2.5. Решения по обеспечению промышленной безопасности на предприятиях, Декларации безопасности опасных производственных объектов, планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций цехов.

2.6. Энергосбережение цеха и предприятия в целом (топливо, пар, холод, электроэнергия), включая перспективные решения и планы модернизации.

2.7. Водоснабжение, цикл оборотной воды. Мероприятия по ресурсосбережению, регенерации растворителей и т.п.

2.8. Подготовка и обработка исходных данных с использованием универсального и специализированного программного обеспечения и выполнение расчетно-практических задач научно-исследовательской работы.

### Модуль 3. Подготовка и оформление отчета по практике

Обобщение и систематизация данных для выполнения научно-исследовательской работы. Оформление отчета.

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

| №                                                                                                   | Компетенции                                                                                                                                                              | Раздел |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|
|                                                                                                     |                                                                                                                                                                          | 1      | 2 | 3 |
| В результате прохождения практики студент должен:                                                   |                                                                                                                                                                          |        |   |   |
|                                                                                                     | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                            |        |   |   |
| 1                                                                                                   | существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами;                                                                     |        | + | + |
| 2                                                                                                   | принципы организации проведения экспериментов и испытаний по контролю качества продукции;                                                                                | +      | + |   |
| 3                                                                                                   | принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;                                     | +      | + |   |
|                                                                                                     | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                            |        |   |   |
| 4                                                                                                   | работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;        | +      |   | + |
| 5                                                                                                   | проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации;                                                               | +      | + | + |
| 6                                                                                                   | выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; | +      | + | + |
| 7                                                                                                   | выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения;                       |        | + | + |
| 8                                                                                                   | анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению;                                                            | +      | + | + |
|                                                                                                     | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                          |        |   |   |
| 9                                                                                                   | приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей                                                  |        | + | + |
| В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции: |                                                                                                                                                                          |        |   |   |
|                                                                                                     | <b>Компетенции в научно-исследовательской деятельности:</b>                                                                                                              |        |   |   |
| 10                                                                                                  | способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);                                           | +      | + | + |
| 11                                                                                                  | способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);                                                                          | +      | + | + |
| 12                                                                                                  | готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)              | +      | + | + |
| 13                                                                                                  | способностью использовать современные методики и                                                                                                                         | +      |   |   |

| №  | Компетенции                                                                                                                                                                                                      | Раздел |   |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|
|    |                                                                                                                                                                                                                  | 1      | 2 | 3 |
|    | методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)                                                                                     |        | + | + |
| 14 | способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)                                                                                            |        |   | + |
| 15 | готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)                                                                                                               | +      | + |   |
|    | <b>Компетенции в производственно-технологической деятельности:</b>                                                                                                                                               |        |   |   |
| 16 | готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);                                                                                      | +      | + |   |
| 17 | готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);                                                                                                 | +      | + | + |
| 18 | способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9); | +      | + | + |
| 19 | способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10)                                                                                                              | +      | + |   |
| 20 | способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11)                                                                                               | +      | + |   |
| 21 | способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)                                                                                       | +      | + |   |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Кибернетика для инновационных технологий» проведение практических занятий по практике «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» не предусмотрено.

### 6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Кибернетика для инновационных технологий» проведение лабораторных занятий по практике «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» не предусмотрено.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и

опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в форме сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении производственной практики составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков организации научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа производственной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры. Для магистрантов, проходящих практику на предприятиях (организациях), индивидуальные задания согласовываются с руководителями практики от организации.

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

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы) или организации (предприятия);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

При прохождении производственной практики на предприятиях (организациях) магистрант должен самостоятельно спланировать и организовать работу по сбору и систематизации информации об объекте исследований, встречам специалистов на местах и принять активное участие в обсуждении научно-практических задач исследования.

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

### **8.1. Примерная тематика индивидуальных заданий**

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
2. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием международных баз цитирования.
3. Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы как объекта управления (проектирования, реконструкции, модернизации) в зависимости от целей магистерской диссертации, систематизация результатов в виде раздела в отчет практики.

4. Изучение объекта практического исследования как источника промышленной и экологической опасности или как объекта энерго- и ресурсосбережения в зависимости от целей магистерской диссертации, систематизация результатов в виде раздела в отчет практики.

5. Проведение лабораторных или практических экспериментов с использованием современных методик и технических средств по тематике диссертации.

6. Проведение компьютерных экспериментов с использованием универсального и специализированного программного обеспечения по тематике научных исследований.

7. Освоение новых программных модулей, комплексов программных средств по тематике научных исследований деятельности кафедр или профильных подразделений предприятий (организаций).

8. Тестирование программных комплексов, баз данных, разрабатываемых в рамках научно-исследовательской работы кафедр, предприятий, организаций. Составление или изучение руководств пользователей по работе с программными комплексами и базами данными, протоколов тестирования программного обеспечения.

9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.

10. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

## **8.2. Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)**

Максимальная оценка – 40 баллов

22. Общие принципы и специфика организации научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении, научной организации, на промышленных предприятиях.

23. Практика и проблемы внедрения результатов интеллектуальной собственности в научных организациях, опытно-конструкторских и промышленных предприятиях.

24. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.

25. Особенности организации проведения экспериментов и испытаний в научных организациях и промышленных предприятиях.

26. Возможные проблемы при осуществлении научно-исследовательской деятельности и способы их решения.

27. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.

28. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением электронных библиотек, баз данных и т.п.

29. Методологические подходы к изучению объектов практических исследований в магистерских диссертациях.

30. Структура руководств пользователей для работы с базами данных и комплексами программных средств.

31. Требования к организации и проведению практик магистрантов в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) высшего образования и другими нормативными документами.

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

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### ***А. Основная литература***

10. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное

пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

11. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятуллина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 36 с.

### ***Б. Дополнительная литература***

1. Филиппова Е.Б., Савицкая Т.В. Методические рекомендации по выполнению и подготовке к защите выпускных квалификационных работ студентов факультета информационных технологий и управления – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева –2012- 28 с.

2. Дорохов И.Н. Инженерное творчество и инновационный менеджмент в химии и химической технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие / И.Н. Дорохов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 76 с.

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

Научно-технические журналы:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN –1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»; ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;
- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник НСММИ РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554
- Artificialintelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) –1872-7921;
- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) –1873-6769;
- Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.
- Журнал «ТРИЗ».

## **9.3. Средства обеспечения практики**

Для реализации производственной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по производственной практике.

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%C7> (дата обращения: 24.05.2019).

– 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/fgosvpo/92/91/5> (дата обращения: 24.05.2019).

– 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: 24.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/71288178/#ixzz4b7s87Woo> (дата обращения: 24.05.2019).

– 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: \_\_.\_\_.20\_\_).

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

– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

– Междисциплинарная автоматизированная система обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cis.muctr.ru/alk-> Загл. с экрана (Дата обращения: 24.05.2019).

Для организации консультаций при выполнении производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) преподавателями кафедр КИС ХТ и КХТП проводятся консультации в LMS Moodle на сервере кафедры КИС ХТ <http://cis.muctr.ru> (форум, обмен сообщениями, задания). консультации по электронной почте, консультации в социальной сети Вконтакте, вебинары с использованием программных средств Discord, на платформе Zoom.us; работа в мессенджере WhatsApp, социальной сети Вконтакте; конференция в Skype и др.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### **10.1 Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий**

Сосредоточенная производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) продолжается в течение 4 недель в 4-ом семестре обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 раздела. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана производственной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (разделов).

Производственная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в стационарной форме: на кафедрах кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) и компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ) и других подразделениях РХТУ им.Д.И.Менделеева, занимающихся учебной и научно-исследовательской деятельностью или на предприятиях и в организациях в соответствии с договорами о практике.

Рабочая программа производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Производственная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) производственной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения производственной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем отчёта – 15-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
- страницы 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.

В процессе подготовки отчета по производственной практике к защите материалы в отчет сдаются систематически руководителю практики на проверку по мере наработки и систематизации материала. В ходе проверки устраняются замечания. Студенты, оформившие отчет не по требованиям, к защите производственной практики не допускаются. По результатам работы на практике студентов руководителем практики от организации, составляется отзыв на каждого студента, который печатается на бланке организации и утверждается руководителем или заместителем руководителя организации. В отзыве необходимо отразить перечень компетенций в соответствии с п.2 настоящей программы производственной практики, которые формируются у студента в результате её прохождения.

Сроки защиты – 5-6-ая неделя 4-го семестра.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения производственной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за производственную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

#### **10.2. Для студентов, обучающихся с использованием 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(их) преподавателя(ей)/руководителя(ей) практики и доводится до обучающихся.

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

#### **11.1 Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий**

Основной задачей преподавателей, проводящих практику «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области теории эксперимента, моделирования технологических и природных систем, инженерного творчества и инновационного менеджмента в химии и химической технологии, компьютерно-интегрированных ресурсосберегающих систем управления химическими предприятиями, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, системного анализа многономенклатурных химических производств, методов нелинейной динамики в химии и химической технологии, экспертных систем в химии и химической технологии, хемометрики, компьютерных систем проектирования и управления химическими производствами, объектно-ориентированного программирования, методов искусственного интеллекта в управлении химическими производствами, компьютерных систем моделирования для решения задач химической технологии, компьютерных сетей и распределенных баз данных: методов создания и использование в химической технологии

в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, семинарских занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

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.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

В соответствии с рабочим учебным планом общая трудоемкость производственной практики составляет 216 часов (6 ЗЕТ), практика проводится 4 недели в начале 4-го семестра.

#### **11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием 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, 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 **РПП** 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 **практики**. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- 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 **практики**) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

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

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии магистерской программы «Кибернетика для инновационных технологий»

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также 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.

### **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 | Принадлежность - сторонняя                                                                                        | Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» -                                      |

|   |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | система (ЭБС) «ЛАНЬ»                                                                 | <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.<br/>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.<br/>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> | <p>изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент)- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p> |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | <p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a></p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».    | <p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019<br/>От 09.01.2020 г.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|   |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                               | <p>Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г.<br/>по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС –<br/><a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a></p> <p>Количество ключей – 5 лицензий<br/>+ локальный доступ с компьютеров<br/>ИБЦ.</p>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ). | <p>Принадлежность – сторонняя<br/>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ,<br/>Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020<br/>Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г.<br/>по «15 » марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС –<br/><a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a><br/>Количество ключей – 10 лицензий<br/>+ распечатка в ИБЦ.</p>                                               | <p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям:<br/>"Экономические науки",<br/>"Юридические науки",<br/>"Педагогические науки" и<br/>"Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p> |
| 5 | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».  | <p>Принадлежность – сторонняя<br/>Реквизиты договора –<br/>ООО Научная электронная библиотека,<br/>договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019<br/>Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г.<br/>по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p> | <p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>                                                                          |
| 6 | Scopus                                        | <p>Принадлежность сторонняя.<br/>Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ)<br/>Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г.</p> <p>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p>                                                                                                                                                                                                    | <p>Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства <b>ELSEVIER</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|   |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                  | <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7 | БД ВИНТИ РАН                                     | <p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН<br/>Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25 » февраля 2020 г.<br/>по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a></p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p> | <p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>                                                                                                                                                                                                 |
| 8 | Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect | <p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br/>Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г.</p> <p>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.</p>                  | <p>«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов.</p> <p>«Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук.</p> <p>Доступ к архивам 2014-2018гг.</p> |

|    |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | American Chemical Society                            | <p>Принадлежность сторонняя.<br/>Национальная подписка<br/>(Минобрнауки+ ГПНТБ)<br/>Сублицензионный договор<br/>№ ACS/130 от 25.10.2019 г.</p> <p>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт –<br/><a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p> | Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society                                                                                                                         |
| 10 | Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | <p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ»<br/>Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт –<br/><a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>      | Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов. |

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедр КХТП и КИС ХТ или профильной организации.

#### 13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При

этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Каждый год происходит постоянное обновление материально-технической базы. Так, например, в 2011 году было закуплено 15 новых мониторов и системных блоков (стоимостью 350 тысяч рублей) для проведения лабораторных работ по ряду дисциплин. Также был закуплен ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201 стоимостью 450 тысяч рублей.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера СуВго2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %

В целом кафедра КХТП обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических занятий и организации самостоятельных исследований магистрантов. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

**На кафедре КИС ХТ** имеется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий,

оборудованная электронными средствами демонстрации; компьютерный класс, насчитывающий не менее 20 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения научно-практических исследований; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет для организации самостоятельной работы и выполнения индивидуальных заданий.

На кафедре КИС ХТ имеется 2 компьютерных класса с 17 компьютерами (2 для работы преподавателей, 15 для работы студентов), 6 компьютеров для преподавательского и учебно-вспомогательного персонала и 1 выделенный сервер. Всего 24 единицы вычислительной техники. Все компьютеры являются IBM-совместимыми и имеют процессоры Pentium–II и выше. Более 45% компьютеров, используемых в учебном процессе, не старше 5 лет.

На кафедре имеются 2 учебно-научные лаборатории:

- лаборатория современных технологий автоматизации, оснащенная 3 компьютерами, демонстрационным стендом по законам регулирования, роботизированным манипулятором – для проведения научно-исследовательских работ;
- лаборатория инновационных образовательных технологий для организации научно-исследовательской работы, включающая компьютерное оборудование и средства оргтехники, объединенные в локальную вычислительную сеть с выходом в сеть Интернет.

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

На кафедрах КХТП и КИС ХТ для организации производственной практики имеются персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

### **13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

На кафедрах КХТП, КИС ХТ для реализации производственной практики используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к лабораторным и практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Указанные материалы могут использоваться магистрантами для самостоятельной подготовки к проведению эксперимента, обработке экспериментальных данных, компьютерному моделированию. Печатные и электронные материалы, представленные в соответствии с договорами и программами прохождения практик предприятиями и организациями, содержащими описание технологических процессов, оборудования, средств контроля и автоматизации и др.

Электронные образовательные ресурсы: междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; инновационный учебно-методический комплекс по проблемам химической безопасности и биологической безопасности; специализированное программное обеспечение; базы данных специализированного назначения используются при проведении научных исследований магистрантами и выполнении практических индивидуальных заданий в рамках производственной практики.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на образовательном сайте междисциплинарной АСО <http://cis.muotr.ru/alk/>, разработанном на кафедре КИС ХТ.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для магистрантов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khtp.muctr.ru>.

#### 13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование программного продукта                                                                                                                                                                                                    | Реквизиты договора поставки                                                                                                                | Количество лицензий                 | Срок окончания действия лицензии   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 9.    | Microsoft Office Standard 2013                                                                                                                                                                                                        | Контракт № 62-64ЭА/2013<br>MicrosoftOpenLicense<br>Номер лицензии 47837477                                                                 | 36                                  | Бессрочно                          |
| 10.   | Microsoft Windows Server - Standard 2008                                                                                                                                                                                              | Государственный контракт № 168-167А/2008<br>Microsoft Open License<br>Номер лицензии 61068797                                              | 9                                   | Бессрочно                          |
| 11.   | Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine                                                                                                                                                                                        | Контракт № 62-64ЭА/2013,<br>Microsoft Open License,<br>Номерлицензии 62795478                                                              | 16                                  | Бессрочно                          |
| 12.   | Интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6                                                                                                                                                                              | Доступна на сайте разработчика по ссылке <a href="http://www.adastra.ru/products/dev/scada/">http://www.adastra.ru/products/dev/scada/</a> | -                                   | Бессрочно                          |
| 13.   | Simulink – программа из пакета прикладных программ MATLAB. Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10                                    | 20                                  | Бессрочно                          |
| 14.   | Toxi+Risk                                                                                                                                                                                                                             | Письмо о передаче: исх. от 21.09.2016 № ЕЮ-01/1860                                                                                         | 10 одновременно работающих лицензий | Бессрочно                          |
| 15.   | Toxi+Risk 5                                                                                                                                                                                                                           | Письмо о передаче: исх. От 21.09.2017 №АМ-26.56/2263<br><br>Письмо о передаче: исх. От 14.02.2019 №АМ-26.56/356                            | 5 одновременно работающих лицензий  | До 31.12.2018<br><br>До 31.12.2020 |

|     |                     |                                                                                                                                            |                                    |            |
|-----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
| 16. | Антивирус Kaspersky | Контракт №126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева | 20                                 | 2 года     |
| 17. | Антиплагиат.ВУЗ     | Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020                                                                                                      | не ограничено, лимит проверок 6000 | 19.05.2021 |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов                                                                                                                                                                                                       | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формы и методы контроля и оценки                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Изучение технологических регламентов производств, характеристик оборудования и других общепроизводственных видов деятельности предприятия, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы магистранта | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами;</li> <li>– принципы организации проведения экспериментов и испытаний по контролю качества продукции;</li> <li>– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации;</li> <li>– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;</li> <li>– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</li> </ul> | <p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p> |
| Раздел 2. Сбор и обработка исходных данных для выполнения индивидуальных заданий по тематике                                                                                                                                | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами;</li> <li>– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по</p>                  |

| Наименование разделов                                | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки                                                               |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| научно-исследовательской работы                      | <p>– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>– проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации;</p> <p>– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;</p> <p>– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения;</p> <p>– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>– приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p> | практике и зачет                                                                               |
| Раздел 3. Подготовка и оформление отчета по практике | <p><b>Умеет:</b></p> <p>– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;</p> <p>– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения;</p> <p>– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>– приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и 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 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;

- 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;

- 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).

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 студентов-инвалидов 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 (модуля), 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.

**Дополнения и изменения к программе практики «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» основной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»  
Магистерская программа «Кибернетика для инновационных технологий»  
Квалификация - магистр**

| Номер изменения/дополнения | Содержание дополнения/изменения                                                                                                | Основание внесения изменения/дополнения                                                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                          | Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ (п.9.3, 10, 11 РПД) | Приказ ректора РХТУ им.Д.И.Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции» |
|                            |                                                                                                                                | протокол заседания кафедры №_____от «__»_____20__г.                                                                          |
|                            |                                                                                                                                | протокол заседания кафедры №_____от «__»_____20__г.                                                                          |
|                            |                                                                                                                                | протокол заседания кафедры №_____от «__»_____20__г.                                                                          |

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

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Н. Филатов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Преддипломная практика»**

**Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Магистерская программа – «Кибернетика для инновационных  
технологий»**

**Квалификация «магистр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
« 30 » июня 2020 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2020**

Программа составлена:  
профессором кафедры компьютерно-интегрированных систем в химической технологии  
Т.В. Савицкой,  
заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов  
М.Б. Глебовым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева, 16 июня 2020 г., протокол № 6

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры компьютерно-интегрированных систем в химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева, 19 июня 2020 г., протокол № 14

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |                                                                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Цель и задачи практики                                                                                               | 4  |
| 2.    | Требования к результатам освоения практики                                                                           | 4  |
| 3.    | Объем практики и виды учебной работы                                                                                 | 5  |
| 4.    | Содержание практики                                                                                                  | 6  |
| 4.1.  | Разделы практики и виды занятий                                                                                      | 6  |
| 4.2.  | Содержание разделов практики                                                                                         | 6  |
| 5.    | Соответствие содержания требованиям к результатам освоения практики                                                  | 7  |
| 6.    | Практические и лабораторные занятия                                                                                  | 9  |
| 6.1.  | Практические занятия. Примерные темы практических занятий по практике                                                | 9  |
| 6.2.  | Лабораторные занятия                                                                                                 | 9  |
| 7.    | Самостоятельная работа                                                                                               | 9  |
| 8.    | Примеры оценочных средств для контроля освоения практики                                                             | 9  |
| 8.1.  | Примерная тематика индивидуального задания                                                                           | 10 |
| 8.2.  | Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики ( <i>зачет с оценкой</i> )                                 | 10 |
| 9.    | Учебно-методическое обеспечение практики                                                                             | 11 |
| 9.1.  | Рекомендуемая литература                                                                                             | 11 |
| 9.2.  | Рекомендуемые источники научно-технической информации                                                                | 11 |
| 9.3.  | Средства обеспечения освоения практики                                                                               | 12 |
| 10.   | Методические указания для обучающихся                                                                                | 13 |
| 10.1. | Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий                                | 13 |
| 10.2. | Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий                                 | 14 |
| 11.   | Методические указания для преподавателей                                                                             | 14 |
| 11.1. | Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий | 14 |
| 11.2. | Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий  | 15 |
| 12.   | Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе                                          | 15 |
| 13.   | Материально-техническое обеспечение практики                                                                         | 20 |
| 13.1. | Оборудование, необходимое в образовательном процессе                                                                 | 20 |
| 13.2. | Учебно-наглядные пособия                                                                                             | 22 |
| 13.3. | Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства                | 22 |
| 13.4. | Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы                                                      | 22 |
| 13.5. | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                      | 23 |
| 14.   | Требования к оценке качества освоения практики                                                                       | 26 |
| 15.   | Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья         | 28 |
|       | Дополнения и изменения в рабочую программу практики                                                                  | 30 |

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом организации и проведения практик кафедрами компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ) и кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В04(Пд)) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области теории эксперимента, моделирования технологических и природных систем, инженерного творчества и инновационного менеджмента в химии и химической технологии, компьютерно-интегрированных ресурсосберегающих систем управления химическими предприятиями, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, системного анализа многономенклатурных химических производств, методов нелинейной динамики в химии и химической технологии, экспертных систем в химии и химической технологии, хеометрики, компьютерных систем проектирования и управления химическими производствами, объектно-ориентированного программирования, методов искусственного интеллекта в управлении химическими производствами, компьютерных систем моделирования для решения задач химической технологии, компьютерных сетей и распределенных баз данных: методов создания и использование в химической технологии.

**Цель преддипломной практики** – выполнение выпускной квалификационной работы.

### **Задачи преддипломной практики:**

- формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; о структуре организации и основных функциях исследовательских и управленческих подразделений;
- освоение нормативной документации и средств программного обеспечения исследовательского подразделения;
- участие в работе научно-исследовательской группы, подразделения, временного трудового коллектива;
- обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы;
- развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики «Преддипломная практика» при подготовке магистрантов по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Кибернетика для инновационных технологий» способствует формированию следующих профессиональных (ПК) компетенций:

- способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);
- готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);
- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);
- готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);
- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);
- способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);
- способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);
- способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12);

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**знать:**

- физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;
- экономические показатели технологии;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда;

**уметь:**

- работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;
- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;
- выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом;

**владеть:**

- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;
- основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Преддипломная практика организуется в 4 семестре магистратуры. Итоговый контроль прохождения практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Общая трудоемкость составляет 6 ЗЕ (зачетных единиц) (216 часов).

| Виды учебной работы                                                                     | Объем               |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                         | В зачетных единицах | В академ. часах        |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b>                                    | <b>6,0</b>          | <b>216</b>             |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия</b>                                           | -                   | -                      |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                                     | <b>6,0</b>          | <b>216</b>             |
| Индивидуальное задание                                                                  | 1,0                 | 36                     |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики | 5,0                 | 179,6                  |
| Контактная самостоятельная работа                                                       |                     | 0,4                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                                                    |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

| Виды учебной работы                                                                   | Объем               |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                       | В зачетных единицах | В астроном. часах      |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b>                                  | <b>6,0</b>          | <b>162</b>             |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия</b>                                         | -                   | -                      |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                                                   | <b>6,0</b>          | <b>162</b>             |
| Индивидуальное задание                                                                | 1,0                 | 27                     |
| Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики | 5,0                 | 134,7                  |
| Контактная самостоятельная работа                                                     |                     | 0,3                    |
| <b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>                                                  |                     | <b>Зачет с оценкой</b> |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 4.1. Разделы практики и виды занятий

| Раздел   | Раздел практики                                                                      | Объем раздела, акад. ч. |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Раздел 1 | Введение – цель и задачи преддипломной практики                                      | 2                       |
| Раздел 2 | Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности | 178                     |

| Раздел   | Раздел практики                                                                                                                           | Объем раздела, акад. ч. |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Раздел 3 | Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета | 36                      |
|          | <b>Всего часов</b>                                                                                                                        | <b>216</b>              |

#### 4.2. Содержание разделов практики

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и преддипломной работы (разделы 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (раздел 3).

**Раздел 1.** Введение – цель и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

**Раздел 2.** Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

**Раздел 3.** Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

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

| № | Компетенции                                                                                                                                                              | Раздел |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|
|   |                                                                                                                                                                          | 1      | 2 | 3 |
|   | В результате прохождения практики студент должен:                                                                                                                        |        |   |   |
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                            |        |   |   |
| 1 | физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;                                                                                |        | + | + |
| 2 | экономические показатели технологии;<br>комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда                                              |        | + | + |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                            |        |   |   |
| 3 | работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;        |        | + | + |
| 4 | выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; |        | + | + |
| 5 | осуществлять контроль самостоятельной и коллективной                                                                                                                     |        | + | + |

| №                                                                                                   | Компетенции                                                                                                                                                                                                     | Раздел |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|
|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                 | 1      | 2 | 3 |
|                                                                                                     | научно-исследовательской работы;                                                                                                                                                                                |        |   |   |
| 6                                                                                                   | выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;                                                                                              |        |   | + |
| 7                                                                                                   | выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом;                     |        | + | + |
|                                                                                                     | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                 |        |   |   |
| 8                                                                                                   | системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;                                                                                       | +      |   |   |
| 9                                                                                                   | основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры                                                             | +      | + | + |
| В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции: |                                                                                                                                                                                                                 |        |   |   |
|                                                                                                     | <b>Компетенции в научно-исследовательской деятельности:</b>                                                                                                                                                     |        |   |   |
| 10                                                                                                  | способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);                                                                                  | +      | + | + |
| 11                                                                                                  | способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);                                                                                                                 | +      | + | + |
| 12                                                                                                  | готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)                                                     |        | + | + |
| 13                                                                                                  | способностью использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)                                   |        | + | + |
| 14                                                                                                  | способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)                                                                                           |        |   | + |
| 15                                                                                                  | готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)                                                                                                              |        | + | + |
|                                                                                                     | <b>Компетенции в производственно-технологической деятельности:</b>                                                                                                                                              |        |   |   |
| 16                                                                                                  | готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке(ПК-7)                                                                                       | +      | + | + |
| 17                                                                                                  | готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8)                                                                                                 |        | + | + |
| 18                                                                                                  | способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9) | +      | + | + |

| №  | Компетенции                                                                                                                | Раздел |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|
|    |                                                                                                                            | 1      | 2 | 3 |
| 19 | способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10)                        |        | + | + |
| 20 | Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11)         |        | + | + |
| 21 | способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12) |        | + | + |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии проведение практических занятий по практике «Преддипломная практика» не предусмотрено.

### 6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии проведение лабораторных занятий по практике «Преддипломная практика» не предусмотрено.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Практика «Преддипломная практика» проводится в форме сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики составляет освоение методов, приемов, технологий организации и приобретение практических навыков управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа преддипломной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

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

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- применение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- использование опытно-экспериментальной базы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- включенное участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке и анализе отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

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

### **8.1. Примерная тематика индивидуального задания**

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике выпускной квалификационной работы с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
2. Сбор, систематизация и анализ научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике выпускной квалификационной работы с привлечением отечественных и зарубежных источников.
3. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике выпускной квалификационной работы с использованием международных баз цитирования.
4. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.
5. Развитие практического исследования по изучению объекта научно-исследовательской работы как объекта управления (проектирования, реконструкции, модернизации) в зависимости от целей выпускной квалификационной работы, систематизация результатов в виде раздела в отчет практики.
6. Развитие объекта практического исследования по изучению объекта как источника промышленной и экологической опасности или как объекта энерго- и ресурсосбережения в зависимости от целей выпускной квалификационной работы, систематизация результатов в виде раздела в отчет практики.
7. Проведение лабораторных или практических экспериментов с использованием современных методик и технических средств по тематике выпускной квалификационной работы.
8. Проведение компьютерных экспериментов с использованием универсального и специализированного программного обеспечения по тематике диссертации.
9. Освоение новых программных модулей, комплексов программных средств по тематике диссертации.
10. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.
11. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

### **8.2. Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)**

Максимальная оценка – 40 баллов

32. Цели, задачи, формы научной деятельности организации.

33. Планирование научно-исследовательской и проектной деятельности в высшем учебном заведении.
34. Финансирование научных исследований и разработок в высшем учебном заведении.
35. Цели, формы и приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
36. Методы расчета при разработке заданий для отдельных исполнителей научно-исследовательских работ.
37. Системный подход в планировании и организации научно-исследовательских и проектных работ.
38. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высшем учебном заведении.
39. Должностные функции руководящего персонала научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).
40. Специфика подготовки научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок.
41. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

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

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### ***А. Основная литература***

12. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
13. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятуллина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 36 с.

#### ***Б. Дополнительная литература***

1. Филипова Е.Б., Савицкая Т.В. Методические рекомендации по выполнению и подготовке к защите выпускных квалификационных работ студентов факультета информационных технологий и управления – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева –2012- 28 с.
2. Дорохов И.Н. Инженерное творчество и инновационный менеджмент в химии и химической технологии. Лабораторный практикум: учеб.пособие / И.Н. Дорохов. - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2016. - 76 с.
3. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 104 с.

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

Научно-технические журналы:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN –1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»; ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;

- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник НСМНИ РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554
- Artificialintelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) – 1872-7921;
- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) – 1873-6769;
- Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.
- Журнал «ТРИЗ».

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

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по преддипломной практике.

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%C7> (дата обращения: 24.05.2020).
- 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/fgosvpo/92/91/5> (дата обращения: 24.05.2020).
- 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: 24.05.2020).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/71288178/#ixzz4b7s87Woo> (дата обращения: 24.05.2020).
- 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: 25.05.2020).

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

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2020).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2020).

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.05.2020).

- Междисциплинарная автоматизированная система обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cis.muctr.ru/alk-> Загл. с экрана (Дата обращения: 24.05.2020).

Для организации консультаций при выполнении преддипломной практики преподавателями кафедр КИС ХТ и КХТП проводятся консультации в LMS Moodle на сервере кафедры КИС ХТ <http://cis.muctr.ru> (форум, обмен сообщениями, задания). консультации по электронной почте, консультации в социальной сети Вконтакте, вебинары с использованием программных средств Discord, на платформе Zoom.us; работа в мессенджере WhatsApp, социальной сети Вконтакте; конференция в Skype и др.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **10.1. Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий**

Сосредоточенная преддипломная практика продолжается течение 4 недель в 4 семестре обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 раздела. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана преддипломной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (разделов).

Преддипломная практика в соответствии с темой выпускной квалификационной работы осуществляется в стационарной форме на кафедрах кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) и компьютерно-интегрированных систем в химической технологии (КИС ХТ) и других подразделениях РХТУ им.Д.И.Менделеева, занимающихся учебной и научно-исследовательской деятельностью.

Рабочая программа преддипломной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Преддипломная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) преддипломной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации научно-исследовательской деятельности;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения преддипломной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объём отчёта – 15-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
- страницы 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.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения преддипломной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за преддипломную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

## **10.2. Для студентов, обучающихся с использованием 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 ведущих преподавателей/руководителей практики и доводится до обучающихся.

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

### **11.1 Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий**

Основной задачей преподавателей, осуществляющих руководство преддипломной практикой студентов, является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области теории эксперимента, моделирования технологических и природных систем, инженерного

творчества и инновационного менеджмента в химии и химической технологии, компьютерно-интегрированных ресурсосберегающих систем управления химическими предприятиями, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, системного анализа многономенклатурных химических производств, методов нелинейной динамики в химии и химической технологии, экспертных систем в химии и химической технологии, хемометрики, компьютерных систем проектирования и управления химическими производствами, объектно-ориентированного программирования, методов искусственного интеллекта в управлении химическими производствами, компьютерных систем моделирования для решения задач химической технологии, компьютерных сетей и распределенных баз данных: методов создания и использование в химической технологии в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения практики «Преддипломная практика» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке обучающихся в форме практических занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала практики рекомендуется использовать:

- Федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Минобрнауки 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.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам практики.

В соответствии с рабочим учебным планом общая трудоемкость преддипломной практики составляет 216 часов (6 ЗЕТ), практика проводится 4 недели в конце 4-го семестра перед государственной итоговой аттестацией.

#### **11.2. Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием 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, 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 **РПП** 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 **практики**. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- 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 **практики**) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

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

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии магистерской программы «Кибернетика для инновационных технологий»

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также 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.

**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 (ЭБС) «ЛАНЬ»                                         | <p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.<br/>Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г.<br/>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> | <p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p> |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | <p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a></p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ»                                        | Принадлежность сторонняя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | «Нормы, правила, стандарты России»            | <p>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019<br/>От 09.01.2020 г.<br/>Сумма договора – 601110-00</p> <p>С «01» января.2020 г.<br/>по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС –<br/><a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a></p> <p>Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>   | национальных стандартов и др. НТД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4 | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ). | <p>Принадлежность – сторонняя<br/>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020<br/>Сумма договора - 398 840-00</p> <p>С «16» марта 2020 г.<br/>по «15 » марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС –<br/><a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a><br/>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>                                               | <p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p> <p>с 1998 года – по специальностям:<br/>"Экономические науки",<br/>"Юридические науки",<br/>"Педагогические науки" и "Психологические науки";</p> <p>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p> <p>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p> |
| 5 | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»   | <p>Принадлежность – сторонняя<br/>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019<br/>Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г.<br/>по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p> | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов                                                                             |
| 6 | БД ВИНТИ РАН                                  | Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                 | <p>Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25 » февраля 2020 г.<br/>по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a></p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>                                      | <p>(Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7 | Электронные ресурсы издательства SpringerNature | <p>Принадлежность – сторонняя<br/>Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ)<br/>Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г.<br/>С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.<br/><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний.</li> <li>- Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group</li> <li>- Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols</li> <li>- Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)</li> <li>- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме</li> <li>- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH</li> </ul> |
| 8 | Scopus                                          | <p>Принадлежность сторонняя.<br/>Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ)<br/>Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г.<br/>С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p> | <p>Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства <b>ELSEVIER</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Справочно-правовая система «Гарант» | Принадлежность сторонняя<br>Договор №166-235ЭА/2019<br>от 23.12.2019 г.<br>Сумма договора - 603 949-84<br><br>С «01» января 2020 г. по<br>«31» декабря 2020 г.<br><br>Ссылка на сайт –<br><a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a><br><br>Количество ключей – 50<br>пользовательских лицензий по ip-адресам.                                                                                   | Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.                                                                                                                                             |
| 10 | ЭБС «ЮРАЙТ»                         | Принадлежность сторонняя-<br>«Электронное издательство ЮРАЙТ»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020<br>от 16.03.2020 г.<br><br>Сумма договора - 324 000-00<br><br>С «16» марта 2020 г.<br>по «15» марта 2021 г.<br><br>Ссылка на сайт –<br><a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a><br><br>Количество ключей - доступ для<br>зарегистрированных пользователей<br>РХТУ с любого компьютера. | Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов. |

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом практика «Преддипломная практика» проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедр КХТП и КИС ХТ.

#### 13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Каждый год происходит постоянное обновление материально-технической базы. Так, например, в 2011 году было закуплено 15 новых мониторов и системных блоков (стоимостью 350 тысяч рублей) для проведения лабораторных работ по ряду дисциплин. Также был закуплен ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201 стоимостью 450 тысяч рублей.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест

(ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера CyBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %

В целом кафедра КХТП обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических занятий и организации самостоятельных исследований магистрантов. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

**На кафедре КИС ХТ** имеется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; компьютерный класс, насчитывающий не менее 20 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения научно-практических исследований; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет для организации самостоятельной работы и выполнения индивидуальных заданий.

На кафедре КИС ХТ имеется 2 компьютерных класса с 17 компьютерами (2 для работы преподавателей, 15 для работы студентов), 6 компьютеров для преподавательского

и учебно-вспомогательного персонала и 1 выделенный сервер. Всего 24 единицы вычислительной техники. Все компьютеры являются IBM-совместимыми и имеют процессоры Pentium–II и выше. Более 45% компьютеров, используемых в учебном процессе, не старше 5 лет.

На кафедре имеются 2 учебно-научные лаборатории:

- лаборатория современных технологий автоматизации, оснащенная 3 компьютерами, демонстрационным стендом по законам регулирования, роботизированным манипулятором – для проведения научно-исследовательских работ;
- лаборатория инновационных образовательных технологий для организации научно-исследовательской работы, включающая компьютерное оборудование и средства оргтехники, объединенные в локальную вычислительную сеть с выходом в сеть Интернет.

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

В процессе выполнения преддипломной практики доступна рабочая программа, размещенная на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения в LMS Moodle <http://cis.muctr.ru/alk/>. Магистранты могут использовать электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, размещенные на данном сайте по отдельным лекциям учебных дисциплин, преподаваемым в соответствии с учебным планом. Доступны комплексы лабораторных работ по различным дисциплинам, включающие типовые примеры выполнения работ и требования к отчетам, варианты заданий, руководство по работе с моделирующим программным обеспечением.

При необходимости продолжается также использование в учебном процессе и для самостоятельной подготовки студентов ранее разработанных информационно-образовательных ресурсов кафедры КИС ХТ, размещенных на выделенных серверах междисциплинарной автоматизированной системы обучения и автоматизированного лабораторного комплекса <http://cisserver.muctr.ru/alkmw/> и <http://cisserver.muctr.ru/alkmoodle/>: компьютерные конспекты лекций; видеоуроки для проведения практических занятий, направленных на приобретение навыков работы со специализированным программным обеспечением; комплексы лабораторных работ; электронные учебные пособия; глоссарии основных понятий и определений в предметной области. Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов.

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

На кафедрах КХТП и КИС ХТ для организации преддипломной практики имеются персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

При необходимости использования аудиовизуального материала при проведении обсуждения материалов преддипломной практики в виде презентации и защите отчетов по практике на кафедрах имеются проекторы, настенные и переносные экраны, а также звуковые колонки.

Все компьютеры объединены в единую локальную сеть и имеют доступ к глобальной сети Интернет.

### **13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

На кафедрах КХТП, КИС ХТ для реализации преддипломной практики используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические

рекомендации к лабораторным и практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Указанные материалы могут использоваться магистрантами для самостоятельной подготовки к проведению эксперимента, обработке экспериментальных данных, компьютерному моделированию. Печатные и электронные материалы, представленные в соответствии с договорами и программами прохождения практик предприятиями и организациями, содержащими описания технологических процессов, оборудования, средств контроля и автоматизации и др.

Электронные образовательные ресурсы: междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; инновационный учебно-методический комплекс по проблемам химической безопасности и биологической безопасности; специализированное программное обеспечение; базы данных специализированного назначения используются при проведении научных исследований магистрантами и выполнении практических индивидуальных заданий в рамках преддипломной практики.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на образовательном сайте междисциплинарной АСО <http://cis.muctr.ru/alk/>, разработанном на кафедре КИС ХТ.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для магистрантов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khttp.muctr.ru>.

### 13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование программного продукта                         | Реквизиты договора поставки                                                                                                                | Количество лицензий | Срок окончания действия лицензии |
|-------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 18.   | Microsoft Office Standard 2013                             | Контракт № 62-64ЭА/2013<br>MicrosoftOpenLicense<br>Номер лицензии 47837477                                                                 | 36                  | Бессрочно                        |
| 19.   | Microsoft Windows Server - Standard 2008                   | Государственный контракт № 168-167А/2008<br>Microsoft Open License<br>Номер лицензии 61068797                                              | 9                   | Бессрочно                        |
| 20.   | Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine             | Контракт № 62-64ЭА/2013,<br>Microsoft Open License,<br>Номерлицензии 62795478                                                              | 16                  | Бессрочно                        |
| 21.   | Интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6   | Доступна на сайте разработчика по ссылке <a href="http://www.adastra.ru/products/dev/scada/">http://www.adastra.ru/products/dev/scada/</a> | -                   | Бессрочно                        |
| 22.   | Simulink – программа из пакета прикладных программ MATLAB. | Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10,<br>Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10                                 | 20                  | Бессрочно                        |

|     |                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |                                     |                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
|     | Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) |                                                                                                             |                                     |                                |
| 23. | Toxi+Risk                                                                                                                                                                  | Письмо о передаче: исх. от 21.09.2016 № ЕЮ-01/1860                                                          | 10 одновременно работающих лицензий | Бессрочно                      |
| 24. | Toxi+Risk 5                                                                                                                                                                | Письмо о передаче: исх. От 21.09.2017 №АМ-26.56/2263<br>Письмо о передаче: исх. От 14.02.2019 №АМ-26.56/356 | 5 одновременно работающих лицензий  | До 31.12.2018<br>До 31.12.2020 |
| 25. | Антиплагиат.ВУЗ                                                                                                                                                            | Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020                                                                       | не ограничено, лимит проверок 6000  | 19.05.2021                     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |                                                                                                     |                                                                                            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP<br><br>Приложения в составе подписки:<br>Outlook<br>OneDrive<br>Word<br>Excel<br>PowerPoint<br>Microsoft Teams | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 5 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907 | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 10 | Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft                                                                                                          | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 20 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907                              | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Приложения в составе подписки:<br>Outlook<br>OneDrive<br>Word<br>Excel<br>PowerPoint<br>Microsoft Teams                                                                                                                                              |                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                            |
| 1<br>1    | Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек) | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020                                                                                                                         | 20 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 12        | Стандартный пакет ПО I-LDS- Standard, включая:                                                                                                                                                                                                       | Лицензионный договор № 11.47-Р-3.1-2042/2019 на предоставление права использования ПО на условиях простой (неисключительной) лицензии от «19» февраля 2020 г. |                                                          | 1 год                                                                                      |
| 12.<br>1. | I-LDS-SRV-DPM-20 Серверный модуль обработки данных. Серверная лицензия до 20 одновременных подключений клиентов I-LDS-E и I-LDS-C.                                                                                                                   |                                                                                                                                                               | 1                                                        |                                                                                            |
| 12.<br>2. | I-LDS-SRV-AM-20 Серверный пакет расширений функционала для управления деятельностью лаборатории. Серверная лицензия до 20 одновременных подключений клиентов I-LDS-E и I-LDS-C.                                                                      |                                                                                                                                                               | 1                                                        |                                                                                            |
| 12.<br>3. | I-LDS-E АРМ инженера. Универсальный клиент для доступа к расширенным прикладным                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               | 6                                                        |                                                                                            |

|    |                                                                                                                                                                                                                               |  |   |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|
|    | функциям I-LDS.<br>Клиентская лицензия<br>на 1 расширенное<br>подключение.                                                                                                                                                    |  |   |  |
| 13 | I-LDS-SRV-SC-20<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>статистического<br>контроля. Серверная<br>лицензия до 20<br>одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.                            |  | 1 |  |
| 14 | I-LDS-SRV-IL-QC-2<br>0<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>контроля качества<br>результатов<br>испытаний. Серверная<br>лицензия до 20<br>одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.   |  | 1 |  |
| 15 | I-LDS-SRV-ECM-20<br>Серверный модуль<br>сбора данных с<br>оборудования.<br>Серверная лицензия<br>до 20 одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C.                                                        |  | 1 |  |
| 16 | I-LDS-SRV-PS-QC-20<br>Серверный пакет<br>расширений<br>функционала для<br>управления<br>паспортизацией<br>товарной продукцией.<br>Серверная лицензия<br>до 20 одновременных<br>подключений<br>клиентов I-LDS-E и I-<br>LDS-C. |  | 1 |  |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов                                                                                                     | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы и методы контроля и оценки                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики                                                                 | <b>Владеет:</b><br>системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;<br>основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценка за выполнение индивидуального задания<br><br>Оценка за отчет по практике и зачет |
| Раздел 2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности                            | <b>Знает:</b><br>физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;<br>экономические показатели технологии;<br>комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда<br><b>Умеет:</b><br>работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;<br>выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;<br>осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;<br>выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом;<br><b>Владеет:</b><br>основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры | Оценка за выполнение индивидуального задания<br><br>Оценка за отчет по практике и зачет |
| Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной | <b>Знает:</b><br>физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;<br>экономические показатели технологии;<br>комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда<br><b>Умеет:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценка за выполнение индивидуального задания<br><br>Оценка за отчет по практике и зачет |

| Наименование разделов        | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| работы.<br>Оформление отчета | <p>работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;</p> <p>выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;</p> <p>выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;</p> <p>осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;</p> <p>выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры</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 высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ 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;

- 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;

- 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).

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 студентов-инвалидов 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 (модуля), 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.

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики  
«Преддипломная практика»  
основной образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры  
по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и  
ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и  
биотехнологии»  
Магистерская программа «Кибернетика для инновационных  
технологий»  
Квалификация - магистр**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |
|                                   |                                 | протокол заседания<br>кафедры №_____от<br>«__»_____20__г. |