

**Локальные нормативные акты по основным вопросам  
организации и осуществления образовательной деятельности:**

1. Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры 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\\_poryadok\\_organizacii\\_7.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_poryadok_organizacii_7.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

2. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД; [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/Pologenie\\_reiting\\_4.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/Pologenie_reiting_4.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

3. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры 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\\_gia\\_5.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_gia_5.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

4. Положение о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования –

программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры 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\\_VKR\\_2.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_VKR_2.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

5. Положение о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД; [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/pologenie\\_prakt\\_podgotovka\\_2.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_prakt_podgotovka_2.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

6. Положение о независимой оценке качества образования 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\\_NOK\\_2.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_NOK_2.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

7. Положение о порядке отчисления обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.01.2020, протокол № 7, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 11.02.2020 № 4 ОД; [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/pologenie\\_poryadok\\_otshislenie\\_3.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_poryadok_otshislenie_3.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

8. Положение о порядке восстановления граждан в число обучающихся 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\\_vosstanovlenie\\_5.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_vosstanovlenie_5.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

9. Положение о порядке перевода обучающихся, 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\\_perevod\\_4.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_perevod_4.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

10. Положение о порядке перевода граждан, обучающихся в РХТУ им. Д.И. Менделеева по договорам об оказании платных образовательных услуг, на обучение на места, финансируемые за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.01.2021, протокол № 6, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.01.2021 № 6 ОД; [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/pologenie\\_perevoda\\_na%20budget\\_3.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_perevoda_na%20budget_3.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

11. Порядок выбора обучающимися РХТУ им. Д.И. Менделеева элективных и факультативных дисциплин, принятый решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введен 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/poryadok\\_vibora\\_dis\\_3.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/poryadok_vibora_dis_3.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

12. Положение о порядке предоставления обучающимся РХТУ им. Д.И. Менделеева академического отпуска, 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\\_akadem\\_otpusk\\_3.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_akadem_otpusk_3.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

13. Порядок разработки и утверждения образовательных программ, принятый решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.06.2020, протокол № 12, введен в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.06.2020 № 48-ОД; [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/poraydok\\_razrabotki\\_OOP\\_5.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/poraydok_razrabotki_OOP_5.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

14. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД; [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/pologenie\\_EOiDOT\\_2.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_EOiDOT_2.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

15. Положение об организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, 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\\_organizaciya\\_obucheniya\\_LOVZ\\_2.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_organizaciya_obucheniya_LOVZ_2.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

16. Положение о фиксации хода учебного процесса и результатов освоения основных образовательных программ, 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\\_fiksacia\\_hoda%20uchprocecca\\_2.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_fiksacia_hoda%20uchprocecca_2.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

17. Положение о порядке зачета в РХТУ им. Д.И. Менделеева результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД; [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/pologenie\\_poryadok\\_zacheta\\_rezultatov\\_2.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_poryadok_zacheta_rezultatov_2.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

18. Положение о зачете результатов освоения открытых онлайн-курсов, реализуемых образовательными организациями, в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД; [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/pologenie\\_zachet\\_rezultatov\\_online-kursov.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_zachet_rezultatov_online-kursov.pdf) (дата обращения: 30.06.2021).

19. Положение об освоении обучающимися наряду с учебными курсами, дисциплинами (модулями) по осваиваемой образовательной программе любых других курсов, дисциплин (модулей), преподаваемых

в РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также одновременном освоении нескольких основных профессиональных образовательных программ, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.04.2020, протокол № 10, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 04.06.2020 № 42-ОД; [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local\\_doc/pologenie\\_osvoenie\\_1\\_ubih\\_disciplin\\_2.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_osvoenie_1_ubih_disciplin_2.pdf) (дата обращения: 30.06.2021)

**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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Учебная практика: ознакомительная практика»**

**Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Профиль – «Основные процессы химических производств и химическая  
кибернетика»**

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«25»мая 2021 г.  
Протокол № 18

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2021**

Программа составлена

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов

М.Б. Глебовым,

д.т.н., профессором, профессором кафедры кибернетики химико-технологических процессов

Т.В. Савицкой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов «16» апреля 2021 г., протокол № 8.

---

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** (ФГОС ВО), профиль «**Основные процессы химических производств и химическая кибернетика**», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой **Кибернетики химико-технологических процессов** РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока «Практики» (Б2.О.01(У)) и рассчитана на проведение практики в 4 семестре обучения.

**Цель практики** – получение студентами общих представлений об основных аппаратах химических производств и методах химической кибернетики, знакомство с основными видами деятельности учебных и научных подразделений университета, а также получение первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

### **Задачи практики:**

– приобретение обучающимися первичных знаний в области изучения и исследования объектов будущей профессиональной деятельности – химико-технологических процессов и систем, моделирования, энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов производств химической, нефтехимической и биотехнологической продукции;

– приобретение навыков систематизации материала и оформления отчета по практике.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных	ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов; ОПК-1.2. Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций; ОПК-1.3. Знает основные законы и соотношения физической химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов),

	<p>классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>способы их применения для решения теоретических и прикладных задач, роль физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии;</p> <p>ОПК-1.4. Знает основные законы и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем;</p> <p>ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции;</p> <p>ОПК-1.6 Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения органических реагентов в органических реакциях для решения профессиональных задач;</p> <p>ОПК-1.7 Умеет прогнозировать влияние различных факторов на химическое равновесие, на фазовое равновесие, на равновесие в растворах электролитов, на потенциал электродов и ЭДС гальванических элементов, на направление и скорость химических реакций; составлять кинетические уравнения для кинетически простых реакций, классифицировать электроды и электрохимические цепи, пользоваться справочной литературой по физической химии;</p> <p>ОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;</p> <p>ОПК-1.9 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений.</p> <p>ОПК-1.10. Владеет экспериментальными методами органического синтеза, методами очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений</p> <p>ОПК-1.11и Владеет навыками проведения типовых физико-химических исследований и навыками решения типовых задач в области химической термодинамики,</p>
--	---	--

		фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики
Профессиональная методология	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики</p> <p>ОПК-2.2 Знает математические теории и методы, лежащие в основе математических моделей</p> <p>ОПК-2.3 Знает технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации</p> <p>ОПК-2.4 Знает физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики</p> <p>ОПК-2.5 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.6 Умеет работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.7 Умеет решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.8 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.9 Владеет основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации</p> <p>ОПК-2.10 Владеет методами поиска и</p>

		<p>обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты</p> <p>ОПК-2.11 Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента</p>
<p>Адаптация к производственным условиям</p>	<p>ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p>	<p>ОПК-3.1. Знает основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2. Знает правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде</p> <p>ОПК-3.3. Знает основы административного, трудового и гражданского законодательства</p> <p>ОПК-3.4. Знает основные категории и законы экономики</p> <p>ОПК-3.5. Знает основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику; классификацию предприятий по правовому статусу</p> <p>ОПК-3.6. Знает показатели использования производственных ресурсов и эффективности деятельности предприятия</p> <p>ОПК-3.7. Знает содержание этапов разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений</p> <p>ОПК-3.8. Знает факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития</p> <p>ОПК-3.9. Умеет использовать и составлять документы правового характера, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав</p> <p>ОПК-3.10. Умеет реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности</p> <p>ОПК-3.11. Умеет использовать знания основ</p>

		<p>экономики при решении производственных задач</p> <p>ОПК-3.12. Умеет осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий</p> <p>ОПК-3.13. Умеет использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией</p> <p>ОПК-3.14. Владеет основами хозяйственного и экологического права</p> <p>ОПК-3.15. Умеет проводить технико-экономический анализ инженерных решений</p> <p>ОПК-3.16. Владеет методами разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений</p> <p>ОПК-3.17. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений с учетом имеющихся ограничений</p> <p>ОПК-3.18. Владеет методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду</p>
<p>Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1 Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2 Умеет решать инженерно-технические задачи и задачи вычислительной математики с применением современных программных комплексов и языков программирования</p> <p>ОПК-4.3 Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации</p>

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: учебным планом не предусмотрены**

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- особенности организации учебной и научной деятельности в лабораториях, кафедрах и подразделениях РХТУ;
- основные виды лабораторного и технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов, области их использования;
- основные технологические параметры химико-технологических процессов, способы их контроля и управления;
- основные математические методы обработки экспериментальных данных и их использование в учебном процессе;

*Уметь:*

- проводить поиск информации с использованием открытых баз данных и информационных систем по выбранному направлению исследований и сравнение их с экспериментальными данными;
- применять теоретические методы анализа и обработки исходных данных с лабораторных установок с использованием стандартного программного обеспечения;

*Владеть:*

- навыками использования стандартных компьютерных программ для обработки экспериментальных данных;
- навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания исходных материалов, лабораторного оборудования, и измерения параметров процессов.

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	-	-	-
Вид контактной работы ( <i>при наличии</i> ):	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
в том числе в форме практической подготовки:	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
Контактная самостоятельная работа ( <i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i> )	3	0.4	0.3
Самостоятельное изучение разделов практики ( <i>или другие виды самостоятельной работы</i> )		107.6	80.7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Ознакомление с историей и направлениями деятельности учебных и научных подразделений факультета цифровых технологий и химического инжиниринга (ЦиТХИн) и университета, центра коллективного пользования, международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических технологий и других мест проведения практики (история, основные этапы развития, выполняемые функции и т.п.).

Посещение лабораторий центра коллективного пользования РХТУ им. Д.И. Менделеева, посещение международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических технологий.

Ознакомление с функциональным назначением, принципами работы лабораторного оборудования, установок и аналитических приборов и высокопроизводительного сверхмощного компьютера (производительностью 4 TFlops) для компьютерного моделирования.

Посещение лабораторий кафедры кибернетики химико-технологических процессов (КХТП).

Ознакомление с компьютерным моделированием, которое используется для учебного процесса и научных исследований на кафедре КХТП, с автоматизацией научных исследований, с автоматизированной обработкой данных в лабораториях, с современными системами автоматизированного, электронного и дистанционного обучения на кафедре КХТП, факультете и университете.

Подготовка отчета о прохождении учебной практики.

##### 4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел практики	Объем раздела, акад. ч.
Раздел 1	Ознакомление с историей и направлениями деятельности учебных и научных подразделений кафедры кибернетики химико-технологических процессов факультета цифровых технологий и химического инжиниринга, центра коллективного пользования, международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических технологий и других мест проведения практики.	36
Раздел 2	Посещение и ознакомление с лабораториями подразделений.	54
Раздел 3	Подготовка отчета о прохождении учебной практики: ознакомительной практики.	18
	<b>Всего часов</b>	<b>108</b>

##### 4.2. Содержание разделов практики

**Раздел 1. Ознакомление с историей и направлениями деятельности учебных и научных подразделений кафедры кибернетики химико-технологических процессов факультета цифровых технологий и химического инжиниринга, центра коллективного пользования, международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических технологий и других мест проведения практики.**

**Раздел 2. Посещение и ознакомление с лабораториями подразделений.**

2.1. Посещение лабораторий центра коллективного пользования РХТУ им. Д.И. Менделеева: электронной микроскопии (ЭМ), атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС), молекулярной оптической спектроскопии (МОС).

2.2. Посещение международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических технологий. Ознакомление с функциональным назначением,

принципами работы лабораторного оборудования, установок и аналитических приборов и высокопроизводительного сверхмощного компьютера (производительностью 4 TFlops) для компьютерного моделирования.

2.3. Посещение кафедры кибернетики химико-технологических процессов:

- лаборатории моделирования химико-технологических процессов, оснащенной установками типовых химико-технологических процессов (теплообменных, массообменных, реакционных);

- лаборатории управления химико-технологическими процессами и системами, оснащенной современными системами цифрового управления;

- химической лаборатории, оснащенной химическими столами, вытяжными шкафами, оборудованием и приборами для проведения химических экспериментов;

- лаборатории современных средств автоматизации, оснащенной 4 компьютерами, демонстрационным стендом по законам регулирования, роботизированным манипулятором – для проведения лабораторных научно-исследовательских работ и организации практики;

- лаборатории инновационных образовательных технологий для организации научно-исследовательской работы, включающей компьютерное оборудование и средства оргтехники, объединенные в локальную вычислительную сеть с выходом в сеть Интернет.

### **Раздел 3. Подготовка отчета о прохождении учебной практики: ознакомительной практики.**

Требования, предъявляемые к написанию и представлению отчета.

Конкретное содержание учебной практики: ознакомительной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата.

Подготовка отчета включает описание и систематизацию результатов, полученных при посещении подразделений и выполнении индивидуального задания подгруппой студентов из 2-3-х человек по тематике исследования кафедр.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	<b>Знать:</b>				
1	– особенности организации учебной и научной деятельности в лабораториях, кафедрах и подразделениях РХТУ	+			
2	– основные виды лабораторного и технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов, области их использования	+	+		
3	– основные технологические параметры химико-технологических процессов, способы их контроля и управления		+		
4	– основные математические методы обработки экспериментальных данных и их использование в учебном процессе		+	+	
	<b>Уметь:</b>				
5	– проводить поиск информации с использованием открытых баз данных и информационных систем по выбранному направлению исследований и сравнение их с экспериментальными данными	+	+	+	
6	– применять теоретические методы анализа и обработки исходных данных с лабораторных установок с использованием стандартного программного обеспечения		+	+	
	<b>Владеть:</b>				
7	– навыками использования стандартных компьютерных программ для обработки экспериментальных данных		+	+	
8	– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания исходных материалов, лабораторного оборудования, и измерения параметров процессов			+	
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <b><u>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u></b>					
	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>			
9	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и	ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов;	+	+	

<p>окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.2. Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций;</p>	+	+	
	<p>ОПК-1.3. Знает основные законы и соотношения физической химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач, роль физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии;</p>	+	+	
	<p>ОПК-1.4. Знает основные законы и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем, основные методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем;</p>	+	+	
	<p>ОПК-1.5 Умеет выполнять основные химические операции;</p>	+	+	
	<p>ОПК-1.6 Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения органических реагентов в органических реакциях для решения профессиональных задач;</p>	+	+	

	ОПК-1.7 Умеет прогнозировать влияние различных факторов на химическое равновесие, на фазовое равновесие, на равновесие в растворах электролитов, на потенциал электродов и ЭДС гальванических элементов, на направление и скорость химических реакций; составлять кинетические уравнения для кинетически простых реакций, классифицировать электроды и электрохимические цепи, пользоваться справочной литературой по физической химии;	+	+	
	ОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;	+	+	
	ОПК-1.9 Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физических и химических свойств неорганических соединений.	+	+	
	ОПК-1.10. Владеет экспериментальными методами органического синтеза, методами очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений	+	+	
	ОПК-1.11 Владеет навыками проведения типовых физико-химических исследований и навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики	+	+	

10	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики	+	+	
		ОПК-2.2 Знает математические теории и методы, лежащие в основе математических моделей	+	+	
		ОПК-2.3 Знает технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации	+	+	
		ОПК-2.4 Знает физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики	+	+	
		ОПК-2.5 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	+	+	
		ОПК-2.6 Умеет работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач		+	+
		ОПК-2.7 Умеет решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	+	+	

		ОПК-2.8 Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач	+	+	
		ОПК-2.9 Владеет основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации	+	+	
		ОПК-2.10 Владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты	+	+	
		ОПК-2.11 Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	+	+	
11	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1. Знает основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности		+	
		ОПК-3.2. Знает правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде		+	
		ОПК-3.3. Знает основы административного, трудового и гражданского законодательства		+	
		ОПК-3.4. Знает основные категории и законы экономики		+	

	ОПК-3.5. Знает основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику; классификацию предприятий по правовому статусу		+	
	ОПК-3.6. Знает показатели использования производственных ресурсов и эффективности деятельности предприятия		+	
	ОПК-3.7. Знает содержание этапов разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений		+	+
	ОПК-3.8. Знает факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития		+	
	ОПК-3.9. Умеет использовать и составлять документы правового характера, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав		+	
	ОПК-3.10. Умеет реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности		+	+
	ОПК-3.11. Умеет использовать знания основ экономики при решении производственных задач		+	
	ОПК-3.12. Умеет осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий		+	

		ОПК-3.13. Умеет использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией		+	+
		ОПК-3.14. Владеет основами хозяйственного и экологического права		+	
		ОПК-3.15. Умеет проводить технико-экономический анализ инженерных решений	+	+	
		ОПК-3.16. Владеет методами разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений		+	
		ОПК-3.17. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений с учетом имеющихся ограничений	+	+	
		ОПК-3.18. Владеет методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду	+	+	
12	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	+		+
		ОПК-4.2 Умеет решать инженерно-технические задачи и задачи вычислительной математики с применением современных программных комплексов и языков программирования			+
		ОПК-4.3 Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации	+	+	+

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

### **6.1. Практические занятия**

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» проведение практических занятий по практике «Учебная практика: ознакомительная практика» не предусмотрено.

### **6.2. Лабораторные занятия**

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Рабочей программой практики «Учебная практика: ознакомительная практика» предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 108 акад. часов (81 астрон. часов)

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

- этапы ознакомления с учебной и научной деятельностью кафедры КХТП и факультета ЦиТХИи, центра коллективного пользования, Международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических технологий и других мест проведения практики;
- этап практического решения индивидуальных задач с использованием стандартного программного обеспечения.

Ознакомление осуществляется в виде экскурсий в указанные подразделения, прослушивания и конспектирования обзорных лекций и самостоятельного изучения материалов на сайтах подразделений (лабораторного оборудования, установок и т.п.).

При посещении лабораторий и подразделений и ознакомления с их деятельностью обучающийся должен собрать материал, необходимый для подготовки отчета по практике.

## **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**

1. Расскажите об аппаратном составе лаборатории международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических технологий.
2. Расскажите о лабораторном оборудовании и установках лаборатории моделирования химико-технологических процессов (теплообменных, массообменных, реакционных).
3. Расскажите о лаборатории электронной микроскопии центра коллективного пользования РХТУ им. Д.И. Менделеева.
4. Расскажите о лаборатории атомно-абсорбционной спектроскопии центра

коллективного пользования РХТУ им. Д.И. Менделеева.

5. Расскажите о лаборатории молекулярной оптической спектроскопии центра коллективного пользования РХТУ им. Д.И. Менделеева.

6. Расскажите об использовании современных систем автоматизированного, электронного и дистанционного обучения на кафедре КХТП, факультете ЦИТХИ и университете.

7. Приведите примеры баз данных и информационных систем для поиска информации для решения задач моделирования и проектирования химической технологии.

8. Приведите примеры настроек основных элементов учебного курса в междисциплинарной автоматизированной системе обучения в СДО Moodle.

9. Расскажите про подготовку и реализацию баз данных в междисциплинарной автоматизированной системе обучения в СДО Moodle на основе изучения каталогов по технологическому оборудованию химических производств.

10. Расскажите об особенностях реализации различных типов вопросов в СДО Moodle и приведите примеры подготовки банка вопросов по выбранной теме.

11. Расскажите о программном комплексе TOXI+Risk, функциональном назначении основных программных модулях и его использовании для расчетов опасных производственных объектов химической и нефтехимической промышленности.

12. Какие исходных данные задаются в программном комплексе TOXI+Risk для анализа риска опасных производственных объектов.

13. Расскажите о способах отображения результатов в программном комплексе TOXI+Risk и правильной их интерпретации специалистом – исследователем.

14. Расскажите об алгоритмах классификации опасности отходов для человека и окружающей среды.

15. Расскажите о программном обеспечении для классификации опасностей химической продукции. Приведите примеры классификации опасности индивидуального вещества.

16. Расскажите о программном модуле для решения задачи эвакуации в программном комплексе TOXI+Risk. Приведите примеры таких задач для учебных и научных организаций.

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

*Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена*

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

*(Зачет с оценкой)*

1. Расскажите историю становления и развития кафедры КХТП и об основных направлениях их учебной и научной деятельности.

2. Какие направления научной деятельности наиболее востребованы на современном рынке труда?

3. Расскажите о лабораторном оборудовании и установках лаборатории управления химико-технологическими процессами и системами, оснащенной современными системами цифрового управления.

4. Расскажите о лабораторном оборудовании, установках и приборах химической лаборатории кафедры кибернетики химико-технологических процессов для проведения химических экспериментов.

5. Расскажите об аналитических исследованиях, проводимых в центре коллективного пользования.

6. Расскажите о методах сбора и обработки экспериментальных данных.

Приведите примеры.

7. Расскажите о компьютерном моделировании, используемом для учебного процесса и научных исследованиях, проводимых на кафедре КХТП.

8. Приведите примеры автоматизации научных исследований и автоматизированной обработки данных в лабораториях и подразделениях – местах экскурсий.

9. Проведите сравнительный анализ современных автоматизированных, электронных и дистанционных технологий обучения при подготовке химиков – технологов.

10. Расскажите о специализированном программном обеспечении, используемом на кафедрах факультета ЦиТХИн для решения химико-технологических и других задач.

11. Расскажите о проблеме классификации отходов промышленных предприятий. Приведите примеры отходов некоторых предприятий.

12. Расскажите о программном обеспечении для классификации отходов промышленных предприятий.

13. Расскажите о проблеме классификации опасностей химической продукции.

14. Расскажите об информационных источниках, которые рекомендуется использовать для решения задач классификации опасностей химической продукции.

15. Расскажите о программном обеспечении для классификации опасностей химической продукции. Приведите примеры классификации опасности смесевой химической продукции.

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

#### 8.4. Структура и пример билета зачета с оценкой

Зачет с оценкой по практике «Учебная практика: ознакомительная практика» включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<i>«Утверждаю»</i> <u>Зав. каф. КХТП</u> (Должность, название кафедры)  <u>Глебов М.Б.</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)  «__» _____ 20__ г.	<i>Министерство науки и высшего образования РФ</i>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b> <b>Кафедра кибернетики химико-технологических процессов</b>  <b>18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</b> <b>Профиль «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»</b> <b>«Учебная практика: ознакомительная практика»</b>
<b>Билет № 1</b>	
1. Расскажите о лабораторном оборудовании и установках лаборатории моделирования химико-технологических процессов (теплообменных, массообменных, реакционных).	
2. Приведите примеры автоматизации научных исследований и автоматизированной	

обработки данных в лабораториях и подразделениях – местах экскурсий.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### *А. Основная литература*

1. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ [Текст] : методические указания / сост.: В. М. Аристов, С. Г. Комарова, Х. А. Невмятулина. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 35 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.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- «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;
- «Интеллектуальные системы в производстве», ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- «Интеллектуальные системы. Теория и приложения», ISSN – 2411-4448;
- «Безопасность в техносфере», ISSN – 1998-071X;
- «Информационные технологии в проектировании и производстве», ISSN – 2073-2597;
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение», ISSN – 023-1126.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. Официальный сайт «РХТУ им. Д.И. Менделеева» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://muctr.ru/> (дата обращения: 15.04.2021).
2. Официальный сайт «Центр коллективного пользования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.skr-rg.ru> (дата обращения: 15.04.2021).
3. Официальный сайт «Центр Трансфера фармацевтических и биотехнологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rs-pharmcenter.ru/> (дата обращения: 15.04.2021).
4. Официальный сайт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. Подразделения. Факультет цифровых технологий и химического инжиниринга. Кафедра кибернетики химико-технологических процессов [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <https://muctr.ru/university/departments/khttp/info/> (дата обращения 15.04.2021).

5. Официальный сайт «Аэрогели» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aerogel-russia.ru> (Дата обращения 15.01.2021).

6. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/> (дата обращения: 15.04.2021).

7. Междисциплинарная автоматизированная система обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - <http://cis.muctr.ru/alk> (дата обращения: 15.04.2021).

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

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- банки тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн с использованием LMS Moodle, включая обмен сообщениями, новостной форум и др., и платформы проведения видеоконференций ZOOM, Microsoft Teams, Discord.

Руководители практики для взаимодействия со студентами также используют групповой чат в ЭИОС, индивидуальные чаты и тематические группы в социальной сети <http://vk.com/>, групповые онлайн-конференции и индивидуальные онлайн-собеседования с использованием платформ проведения видеоконференцсвязи ZOOM, Microsoft Teams, Discord.

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

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 718 245 экз.

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

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

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

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

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

## ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике «Учебная практика: ознакомительная практика» проводятся в форме самостоятельной работы студента.

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

Кафедра кибернетики располагает 94 персональными компьютерами, из которых 54 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет 94. Все персональные компьютеры современные с процессорами Pentium II и выше.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), на 8 посадочных мест (ауд.112), 9 посадочных мест (ауд.111), 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», установками ректификации, газоанализатором «ГИАМ-310-02-2-2», газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

На кафедре КХТП имеется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебные аудитории для проведения практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации; компьютерные классы 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.

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

В процессе выполнения практики «Учебная практика: ознакомительная практика» доступна рабочая программа, размещенная на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения в LMS Moodle <http://cis.muctr.ru/alk/>. Студенты 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.

Используются компьютерные конспекты лекций; видеоуроки для проведения практических занятий, направленных на приобретение навыков работы со специализированным программным обеспечением; 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.

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

На кафедре КХТП 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; беспроводные точки 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 кафедре имеются проекторы, настенные и переносные экраны, а также звуковые колонки.

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

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

Для организации самостоятельной работы обучающихся, выполнения индивидуальных заданий и подготовки отчета по учебной практике доступны информационно-образовательные и информационно-справочные материалы, размещенные на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения <http://cis.muctr.ru/alk/> в разделе «Учебная практика». Размещены презентации лекций, теоретические положения к выполнению заданий в программных комплексах, руководства по работе с моделирующим программным обеспечением, требования к оформлению результатов расчетов, примеры к выполнению заданий по разработке баз данных по типовому оборудованию химических производств и др.

Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов.

Бакалавры могут использовать данные электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, а в последующем – при изучении учебных дисциплин и написания выпускной

квалификационной работы.

На кафедре КХТП используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

На кафедре для проведения учебной практики имеются следующие 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 и другие.

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

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для бакалавров, 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>.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество	Срок окончания действия лицензии
1.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	25	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование программного продукта</b>	<b>Реквизиты договора поставки</b>	<b>Количество</b>	<b>Срок окончания действия лицензии</b>
	Concurrent Licenses (per License)			
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4	Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
5	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
6	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
7	Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
8	Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
9	Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
10	Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
11	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество	Срок окончания действия лицензии
	Concurrent Licenses (per License)			
12	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	36	бессрочная
13	Microsoft Windows Server - Standard 2008	Государственный контракт № 168-167А/2008 Microsoft Open License Номер лицензии 61068797	9	бессрочно
14	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номер лицензии 62795478	16	бессрочная
15	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>	-	Бессрочная
16	Toxi+Risk	Письмо о передаче: исх. от 21.09.2016 № ЕЮ-01/1860	10 одновременно работающих лицензий	бессрочная

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Ознакомление с историей и направлениями деятельности учебных и научных подразделений кафедры кибернетики химико-	<i>Знает:</i> – особенности организации учебной и научной деятельности в лабораториях, кафедрах и подразделениях РХТУ; – основные виды лабораторного и технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов, области их использования; <i>Умеет:</i>	Оценка за отчет по практике  Оценка при сдаче зачета с оценкой

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
технологических процессов факультета цифровых технологий и химического инжиниринга, центра коллективного пользования, международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических технологий и других мест проведения практики.	– проводить поиск информации с использованием открытых баз данных и информационных систем по выбранному направлению исследований и сравнение их с экспериментальными данными;	
Раздел 2. Посещение и ознакомление с лабораториями подразделений.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные виды лабораторного и технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов, области их использования;</li> <li>– основные технологические параметры химико-технологических процессов, способы их контроля и управления;</li> <li>– основные математические методы обработки экспериментальных данных и их использование в учебном процессе;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить поиск информации с использованием открытых баз данных и информационных систем по выбранному направлению исследований и сравнение их с экспериментальными данными;</li> <li>– применять теоретические методы анализа и обработки исходных данных с лабораторных установок с использованием стандартного программного обеспечения;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования стандартных компьютерных программ для обработки экспериментальных данных;</li> </ul>	<p>Оценка за отчет по практике</p> <p>Оценка при сдаче зачета с оценкой</p>
Раздел 3. Подготовка отчета о прохождении учебной практики: ознакомительной практики.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные математические методы обработки экспериментальных данных и их использование в учебном процессе;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить поиск информации с использованием открытых баз данных и информационных систем по выбранному направлению исследований и сравнение их</li> </ul>	<p>Оценка за отчет по практике</p> <p>Оценка при сдаче зачета с оценкой</p>

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>с экспериментальными данными;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические методы анализа и обработки исходных данных с лабораторных установок с использованием стандартного программного обеспечения;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования стандартных компьютерных программ для обработки экспериментальных данных;</li> <li>– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания исходных материалов, лабораторного оборудования, и измерения параметров процессов.</li> </ul>	

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные 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  
«Учебная практика: ознакомительная практика»  
основной образовательной программы  
18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»**

**«Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ 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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая)  
практика»**

**Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Профиль – «Основные процессы химических производств и химическая  
кибернетика»**

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«25»мая 2021 г.  
Протокол № 18

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

## **Москва 2021**

Программа составлена

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов

М.Б. Глебовым,

д.т.н., профессором, профессором кафедры кибернетики химико-технологических процессов

Т.В. Савицкой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов «16» апреля 2021 г., протокол № 8.

---

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** (ФГОС ВО), профиль «**Основные процессы химических производств и химическая кибернетика**», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой **кибернетики химико-технологических процессов** РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана блока «Практики Б2.В.01(П) и рассчитана на прохождение обучающимися в 6 семестре (3 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганической, органической, физической химии, процессов и аппаратов химической технологии, методов оптимизации и планирования эксперимента.

**Цель практики** – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики, связанных с практическим изучением технологических циклов производств различных видов химической продукции, структуры предприятия, методов и особенностей управления производственным процессом. Формирование у обучающегося способности осуществлять энерго- и ресурсосберегающий технологический процесс производства различных видов химической продукции.

**Задачами практики** являются:

– формирование у обучающихся компетенций, связанных с целостным представлением об основных технологических процессах производств химической, нефтехимической и биотехнологической продукции, организацией и структурой предприятий по их производству;

– формирование способности и готовности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции;

– формирование способности работать с нормативно-технической документацией, способности и готовности участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, в том числе с использованием методов математического моделирования.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта; УК-2.3. Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности; УК-2.6. Умеет решать конкретные задачи проекта требуемого качества и за установленное время.

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения: учебным планом не предусмотрены.**

**Профессиональные компетенции и индикаторных достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Для всего направления</b>				
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1. Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ПК-1.1. Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по
			ПК-1.2. Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
			ПК-1.3. Владеет навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом	
			ПК-1.4. Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; функциональный состав и компоненты химического производства; основы теории химических процессов, методологию	

			<p>исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, типовые химические процессы и их аппаратное оформление; концепции синтеза химико-технологических систем; основные химические производства</p>	<p>отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).</p>
			<p>ПК-1.5. Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры оптимальной организации процесса в химическом реакторе; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность химико-технологического процесса</p>	
<p><b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b></p>				

<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-2. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p>ПК-2.1. Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).</p>
			<p>ПК-2.2. Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб</p>	
			<p>ПК-2.3. Владеть навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации</p>	

Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-3. Способен моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	ПК-3.1. Знает методы идентификации математических описаний энерго- и ресурсосберегающих процессов на основе экспериментальных данных и методы их оптимизации с применением эмпирических и/или физико-химических моделей	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки	
			ПК-3.2. Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения задач расчета, моделирования и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов		Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
			ПК-3.3. Владеет пакетом прикладных программ для обработки результатов экспериментов, и моделирования, идентификации и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов		
<b>Профиль “Основные процессы химических производств и химическая кибернетика”</b>					
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>					
Выполнение	Химическое,	ПК-4. Способен	ПК-4.1. Знает методы сбора,	Анализ требований к	

<p>фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>осуществлять научные исследования в области энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с использованием информационных компьютерных технологий</p>	<p>анализа и систематизации экспериментальных данных, обобщения научно-технической информации в области профессиональной деятельности с использованием информационных компьютерных технологий</p>	<p>профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки</p> <p>Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/01.5. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (уровень квалификации – 5).</p> <p>А/02.5. Осуществление выполнения</p>
			<p>ПК-4.2 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области энерго- и ресурсосбережения</p>	
			<p>ПК-4.3. Владеет приемами анализа, обработки, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки и оформления научно-технических отчетов</p>	

				экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Исследование и разработка средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-5. Способен проводить расчеты и выбирать средства автоматизации и управления технологическими процессами и системами в области профессиональной деятельности	ПК-5.1. Знает основные этапы анализа и синтеза одно- и многоконтурных систем автоматического регулирования химико-технологических процессов	Профессиональный стандарт 40.057 "Специалист по автоматизированным системам управления производством" утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.10.2014 N 713н Обобщенная трудовая функция С. Проведение работ по проектированию АСУП. С/01.6. Проектирование отдельных элементов и подсистем АСУП (уровень квалификации – 6) С/02.6. Изучение и представление руководству отчетов о передовом национальном и международном опыте разработки и внедрения АСУП (уровень квалификации – 6)  Обобщенная трудовая функция D. Проведение работ по управлению ресурсами АСУП.
			ПК-5.2. Умеет составлять базовую схему регулирования химико-технологического процесса с использованием принятых обозначений, использовать современные программно-аппаратные средства автоматизированного управления	
			ПК-5.3. Владеет методами расчета, сравнения и выбора оптимальных схем регулирования технологических процессов с использованием специализированного программного обеспечения.	

				D/01.6. Обработка данных о функционировании производственных подсистем АСУП (уровень квалификации – 6) D/02.6. Обработка данных о состоянии материальной базы АСУП (уровень квалификации – 6).
Предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-6. Способен формулировать и решать задачи экологической безопасности энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности	ПК-6.1. Знает методы и модели эколого-экономического анализа и прогнозирования последствий негативных воздействий объектов профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт 40.117. “Специалист по экологической безопасности (в промышленности)” утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 № 569н. Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации С/01.6. Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации (уровень квалификации – 6). С/02.6. Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации (уровень квалификации – 6). С/03.6. Разработка и эколого-
			ПК-6.2. Умеет проводить эколого-экономические расчеты и оценку экологических рисков при разработке новых и совершенствовании существующих энерго- и ресурсосберегающих химических, нефтехимических и биотехнологических производств с использованием специализированного программного обеспечения	
			ПК-6.3. Владеет способами	

			<p>анализа и оценки последствий негативных воздействий предприятий химической промышленности на человека и окружающую среду с использованием информационных компьютерных технологий и специализированных программных средств</p>	<p>экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации (уровень квалификации – 6). С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий (уровень квалификации – 6).</p>
--	--	--	--	--

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в химико-технологических производствах;
- основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;
- основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции химических предприятий;
- правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия;

*Уметь:*

- проводить анализ технологических процессов, технологического оборудования, химико-технологических систем как объектов моделирования, проектирования, оптимизации и управления;
- применять на практике теоретические знания в области математического моделирования энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических процессов;
- анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации в области создания энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

*Владеть:*

- методами проектирования технологических линий и подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами и выбора программно-аппаратных средств контроля и управления технологическими процессами;
- методами проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартного и специализированного программного обеспечения;
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 6 семестре. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	-	-	-
Вид контактной работы ( <i>при наличии</i> ):	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
в том числе в форме практической подготовки:	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
Контактная самостоятельная работа ( <i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i> )	3	0.4	0.3
Самостоятельное изучение разделов практики ( <i>или другие виды самостоятельной работы</i> )		107.6	80.7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел практики	Самостоятельная работа, акад. ч.
Раздел 1	Ознакомление с технологией производства и местом производственной практики	36
Раздел 2	Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на предприятиях химической промышленности на основе изучения технологических регламентов производств, проведение моделирования химико-технологических процессов с использованием стандартного программного обеспечения (индивидуальное задание).	54
Раздел 3	Систематизация материала, подготовка отчета	18
	<b>Всего часов</b>	<b>108</b>

### 4.2. Содержание разделов практики

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика направлена на закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата, и развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской деятельности.

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика состоит из двух этапов:

- ознакомление с технологией производства и местом производственной практики;
- практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на предприятиях химической промышленности на основе изучения технологических регламентов производств, проведение моделирования химико-технологических процессов с использованием стандартного программного обеспечения (индивидуальное задание).

#### **Раздел 1. Ознакомление с технологией производства и местом производственной практики.**

Ознакомление с технологией производства осуществляется в виде экскурсий на предприятия соответствующего профиля. А также путем изучения технологических и технических документов, предоставляемых организациями – местами производственной практики. При посещении предприятия (организации) и ознакомления с деятельностью объекта исследования обучающийся должен собрать материал, необходимый для подготовки отчета по практике.

Отчет по практике включает:

- историческую справку о предприятии;
- номенклатуру выпускаемой продукции;
- виды и нормы расхода сырьевых материалов;
- описание основных технологических процессов производства;
- методы контроля технологических параметров процессов;
- мероприятия по устранению отклонений (нарушений) режимных параметров работы оборудования и технологических процессов;

- методы безопасного ведения технологических процессов;
- характеристики источников выбросов, сбросов и образования отходов на предприятии;
- методы и средства защиты от вредных негативных факторов на предприятии;
- описание средств автоматизации и управления производством и характеристики технических и др.

**Раздел 2. Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на предприятиях химической промышленности на основе изучения технологических регламентов производств, проведение моделирования химико-технологических процессов с использованием стандартного программного обеспечения (индивидуальное задание).**

Практическое освоение технологических процессов на конкретном предприятии обучающийся осуществляет в соответствии с индивидуальным заданием по практике, которое включает:

- изучение ассортимента выпускаемой продукции, их видов и марок;
- требования ГОСТ Р и другой нормативной документации к качеству выпускаемой продукции;
- изучение сырьевых материалов и методов входного контроля качества;
- методы и методики проведения испытаний и контроля качества химической продукции и различных видов ее опасностей;
- изучение параметров технологического процесса, предусмотренных в регламенте, и методов его контроля;
- подробное описание вида и типа оборудования для осуществления конкретного технологического процесса;
- изучение методов контроля и диагностики неисправностей и отказов оборудования, контрольно-измерительных приборов и др.;
- действия обслуживающего персонала при чрезвычайных ситуациях на основе изучения технологических регламентов и планов локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- изучение функциональных возможностей специализированного программного обеспечения для решения задач моделирования, оптимизации, проектирования и управления химико-технологическими процессами и системами и приобретение практических навыков работы с использованием одного или нескольких программных средств.

При выполнении индивидуального задания студент должен собрать материалы по структуре предприятия, методам управления, системе сбыта готовой продукции, методам контроля и управления качеством окружающей среды на предприятии, возможным технологическим нарушениям и отклонениям и др.

**Раздел 3. Систематизация материала, подготовка отчета**

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

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1	– технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в химико-технологических производствах;	+	+	+
2	– основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;		+	+
3	– основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции химических предприятий;	+	+	+
4	– правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия;	+	+	
	<b>Уметь:</b>			
8	– проводить анализ технологических процессов, технологического оборудования, химико-технологических систем как объектов моделирования, проектирования, оптимизации и управления;		+	+
9	– применять на практике теоретические знания в области математического моделирования энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических процессов;		+	+
10	– анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации в области создания энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;	+	+	
	<b>Владеть:</b>			
12	– методами проектирования технологических линий и подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами и выбора программно-аппаратных средств контроля и управления технологическими процессами;		+	+
13	– методами проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартного и специализированного программного обеспечения;		+	+
14	– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.		+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <b><u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u></b>				

	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>			
16	– УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	– УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта;	+	+	+
		– УК-2.3. Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности	+	+	+
		– УК-2.6. Умеет решать конкретные задачи проекта требуемого качества и за установленное время	+	+	+
17	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	– УК-4.2. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности.	+	+	+
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			
18	– ПК-1. Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.	– ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса.	+	+	+
		– ПК 1.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	+	+	+
		– ПК-1.3 Владеет навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.	+	+	

		– ПК-1.4. Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; функциональный состав и компоненты химического производства; основы теории химических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и всех масштабных уровнях, типовые химические процессы и их аппаратное оформление; концепции синтеза химико-технологических систем; основные химические производства	+	+	+
		– ПК-1.5. Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры оптимальной организации процесса в химическом реакторе; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность химико-технологического процесса.	+	+	+
19	– ПК-2. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.	– ПК-2.1. Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ.	+	+	+
		– ПК-2.2. Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб.	+	+	
		– ПК-2.3. Владеет навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации.	+	+	

20	– ПК-3. Способен моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности.	– ПК-3.1. Знает методы идентификации математических описаний энерго- и ресурсосберегающих процессов на основе экспериментальных данных и методы их оптимизации с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.	+	+	+
		– ПК-3.2. Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения задач расчета, моделирования и оптимизации энерго и ресурсосберегающих процессов.	+	+	+
		– ПК-3.3. Владеет пакетом прикладных программ для обработки результатов экспериментов, и моделирования, идентификации и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов.	+	+	+
21	– ПК-4. Способен осуществлять научные исследования в области энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с использованием информационных компьютерных технологий.	– ПК-4.1. Знает методы сбора, анализа и систематизации экспериментальных данных, обобщения научно-технической информации в области профессиональной деятельности с использованием информационных компьютерных технологий.	+	+	+
		– ПК-4.2. Умеет применять информационно-коммуникационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области энерго- и ресурсосбережения.	+	+	+
		– ПК-4.3. Владеет приемами анализа, обработки, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки и оформления научно-технических отчетов.	+	+	+

22	– ПК-5. Способен проводить расчеты и выбирать средства автоматизации и управления технологическими процессами и системами в области профессиональной деятельности.	– ПК-5.1. Знает основные этапы анализа и синтеза одно- и многоконтурных систем автоматического регулирования химико-технологических процессов.	+	+	+
		– ПК-5.2. Умеет составлять базовую схему регулирования химико-технологического процесса с использованием принятых обозначений, использовать современные программно-аппаратные средства автоматизированного управления.	+	+	+
		– ПК-5.3. Владеет методами расчета, сравнения и выбора оптимальных схем регулирования технологических процессов с использованием специализированного программного обеспечения.	+	+	
23	– ПК-6. Способен формулировать и решать задачи экологической безопасности энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности.	– ПК-6.1. Знает методы и модели эколого-экономического анализа и прогнозирования последствий негативных воздействий объектов профессиональной деятельности.	+	+	+
		– ПК-6.2. Умеет проводить эколого-экономические расчеты и оценку экологических рисков при разработке новых и совершенствовании существующих энерго- и ресурсосберегающих химических, нефтехимических и биотехнологических производств с использованием специализированного программного обеспечения.	+	+	+
		– ПК-6.3. Владеет способами анализа и оценки последствий негативных воздействий предприятий химической промышленности на человека и окружающую среду с использованием информационных компьютерных технологий и специализированных программных средств.	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* проведение практических занятий по практике не предусмотрено.

### 6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося на предприятии или в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, инжиниринговой и других организациях химико-технологического или смежного профиля под руководством руководителя практики.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по 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. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, профиль «*Основные процессы химических производств и химическая кибернетика*».

Отчет должен содержать следующие основные структурные элементы:

- Титульный лист с наименованием вида практики и названия предприятия – места прохождения практики;
- Задание на производственную практику;
- Содержание отчета;
- Цели и задачи производственной практики;
- Краткая историческая справка о предприятии – места прохождения практики;
- Ассортимент и объемы продукции, производимой предприятием, с указанием нормативных документов и сертификатов на выпускаемую продукцию;
- Структура предприятия, основные производственные цеха и отделы;
- Технологическая схема процесса производства основного продукта с указанием основного оборудования, применяемого для осуществления того или иного технологического процесса, при возможности – с указанием параметров работы основного технологического

оборудования;

- Технологический контроль, контроль качества выпускаемой продукции с указанием нормативных документов, по которым производится контроль качества продукции и информационно-программных средств с использованием которых проводится контроль;
- Сведения об источниках выбросов, сбросов, образования отходов и мероприятия по защите окружающей среды, осуществляемые предприятием;
- Мероприятия по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии на предприятии;
- Результаты выполнения индивидуального задания;
- Выводы о производственной практике, в которых необходимо отразить и содержательно раскрыть перечень профессиональных компетенций, приобретенных обучающимися в ходе выполнения производственной практики;
- Список источников информации для подготовки отчета.

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

Объем отчета не должен превышать 50 стр.

## 8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

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

Индивидуальное задание направлено на углубленное изучение обучающимся тех или иных вопросов, связанных с деятельностью предприятия (организации, подразделения, отдела – места прохождения практики), технологических процессов, оборудования для их осуществления, технологических параметров процессов производства, контроля качества производимой продукции – объектов изучения и исследования как объектов моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов, оптимизации (минимизации негативных воздействий), источников опасности и т.п.

Отчет о выполнении индивидуального задания должен представляться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету о прохождении производственной практики. Отчет о выполнении индивидуального задания должен включать текст, необходимые рисунки, формулы, схемы и фотографии, описания интерфейсов и руководств пользователей, протоколы расчетов.

Примерная тематика индивидуальных заданий представлена ниже.

1. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике научно-исследовательской работы с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.

2. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике научно-исследовательской работы с использованием международных баз цитирования.

3. Изучение объекта практического исследования как объекта моделирования, управления, проектирования, реконструкции, модернизации, оптимизации в зависимости от целей работы, 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 научно-исследовательской работы, систематизация результатов в виде раздела в отчет практики.

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

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 учебной и научной деятельности кафедр или профильных подразделений предприятий (организаций);
8. Тестирование программных комплексов, баз данных, разрабатываемых в рамках учебной и научно-исследовательской работы кафедр, предприятий, организаций. Составление или изучение руководств пользователей по работе с программными комплексами или базами данных, протоколов тестирования программного обеспечения.
9. Разработка докладов по материалам практического исследования и иллюстративного материала в форме постера.
10. Разработка доклада по материалам практического исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

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

Перечень вопросов для итогового контроля:

17. Расскажите основные этапы исследования производственного объекта как объекта моделирования.
18. Расскажите основные этапы исследования производственного объекта как объекта управления.
19. Расскажите основные этапы исследования производственного объекта как объекта проектирования.
20. Расскажите основные этапы исследования производственного объекта как объекта реконструкции.
21. Расскажите основные этапы исследования производственного объекта как объекта модернизации.
22. Расскажите основные этапы исследования производственного объекта как объекта оптимизации.
23. Расскажите основные этапы анализа предприятия химической и смежных отраслей промышленности как источника промышленной опасности.
24. Расскажите основные этапы анализа предприятия химической и смежных отраслей промышленности как источника экологической опасности.
25. Расскажите основные этапы анализа предприятия химической и смежных отраслей промышленности как объекта энерго- и ресурсосбережения.
26. Расскажите о структуре технологического регламента химического или нефтеперерабатывающего производства.
27. Расскажите об основных источниках информации о свойствах химических веществ, полупродуктов, продуктов, используемых в технологии производства.
28. Расскажите о требованиях, предъявляемых к контролю качества продукции.
29. Приведите примеры использования универсального и специализированного программного обеспечения для составления материальных балансов непрерывных и периодических химико-технологических процессов и систем.
30. Приведите примеры общепроизводственных объектов химических производств. Какие требования предъявляются к их функционированию.
31. Приведите примеры организации контроля и управления технологическим процессом.
32. Какие требования, обеспечивающие экологическую безопасность, включают в технологический регламент?
33. Приведите примеры нормативных и нормативно-методических документов, регламентирующих деятельность промышленного предприятия.

34. Расскажите о средствах индивидуальной защиты работников химических предприятий.

35. Перечислите основные технологические параметры теплообменного процесса, которые подлежат контролю и управлению.

36. Перечислите основные технологические параметры массообменного процесса (газ-жидкость), которые подлежат контролю и управлению.

37. Перечислите основные требования к контролю качества химической продукции.

38. Приведите примеры расчета теплового баланса химического реактора

39. Приведите примеры специализированных баз данных и других информационных источников при проектировании химических производств.

40. Расскажите о способах обезвреживания отходов на предприятиях.

41. Расскажите о действиях производственного персонала при возникновении аварийных ситуаций.

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

#### 8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой

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

Пример билета к зачету с оценкой:

<p><i>Утверждаю»</i> Зав. каф. КХТП (Должность, название кафедры) <u>Глебов М.Б.</u> (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.</p>	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра кибернетики химико-технологических процессов</b>
	<b>18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</b>
	<b>Профиль «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»</b>
	<b>«Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»</b>
<b>Билет № 1</b>	
1. Расскажите основные этапы исследования производственного объекта как объекта моделирования.	
2. Перечислите основные технологические параметры теплообменного процесса, которые подлежат контролю и управлению.	

<p><i>«Утверждаю»</i> Зав. каф. КХТП (Должность, название кафедры) <u>Глебов М.Б.</u> (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.</p>	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра кибернетики химико-технологических процессов</b>
	<b>18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</b>

	<b>Профиль «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»</b>
	<b>«Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»</b>
<b>Билет № 2</b>	
<p>1. Расскажите основные этапы анализа предприятия химической и смежных отраслей промышленности как объекта энерго- и ресурсосбережения.</p> <p>2. Приведите примеры использования универсального и специализированного программного обеспечения для составления материальных балансов непрерывных и периодических химико-технологических процессов и систем.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### *А. Основная литература*

1. 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*

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. Глебов М. Б., Дудоров А. А. Моделирование массообменных процессов химической технологии [Текст] : учебное пособие.- М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 110 с.

3. Дубровский И. И. Проектирование автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и системами [Текст] : учебное пособие / И. И. Дубровский, В. Л. Лукьянов. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 211 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- «Теоретические основы химической технологии», ISSN – 0040-3571;
- «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;

- «Информационные технологии в проектировании и производстве», ISSN – 2073-2597;
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение», ISSN – 023-1126.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Каталог оборудования группы компаний ТЭФОС, ООО ТД «Нефтехиммаш КО» (Нижний Новгород). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.tefos.ru](http://www.tefos.ru) (дата обращения: 15.04.2021).
- Лабораторное оборудование компании «БИОХИМПРО». [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.biohimpro.ru](http://www.biohimpro.ru) (дата обращения: 15.04.2021).
- Официальный дистрибьютор высокотехнологичного оборудования химических процессов от ведущих производителей Китая компания АКІКО. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.akiko.ru](http://www.akiko.ru) (дата обращения: 15.04.2021).

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

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- банки тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн с использованием LMS Moodle, включая обмен сообщениями, новостной форум и др., и платформы проведения видеоконференций ZOOM, Microsoft Teams, Discord.

Руководители практики для взаимодействия со студентами также используют групповой чат в ЭИОС, индивидуальные чаты и тематические группы в социальной сети <http://vk.com/>, групповые онлайн-конференции и индивидуальные онлайн-собеседования с использованием платформ проведения видеоконференцсвязи ZOOM, Microsoft Teams, Discord.

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

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 718 245 экз.

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

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

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

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

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

В соответствии с учебным планом занятия по практике «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика» проводятся в форме самостоятельной работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

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

Кафедра кибернетики располагает 94 персональными компьютерами, из которых 54 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет 94. Все персональные компьютеры современные с процессорами Pentium II и выше.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), на 8 посадочных мест (ауд.112), 9 посадочных мест (ауд.111), 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-PiC, 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», установками ректификации, газоанализатором

«ГИАМ-310-02-2-2», газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

На кафедре КХТП имеется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебные аудитории для проведения практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации; компьютерные классы 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.

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

В процессе выполнения практики «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика» доступна рабочая программа, размещенная на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения в LMS Moodle <http://cis.muctr.ru/alk/>. Студенты 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.

Используются компьютерные конспекты лекций; видеоуроки для проведения практических занятий, направленных на приобретение навыков работы со специализированным программным обеспечением; 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.

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

На кафедре КХТП 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; беспроводные точки доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

При необходимости использования аудиовизуального материала при проведении обсуждения материалов практики в виде презентации и защите отчетов по «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика» на кафедре имеются проекторы, настенные и переносные экраны, а также звуковые колонки.

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

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

Для организации самостоятельной работы обучающихся, выполнения индивидуальных заданий и подготовки отчета по производственной практике доступны информационно-образовательные и информационно-справочные материалы, размещенные на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения <http://cis.muctr.ru/alk/> в разделе «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика». Размещены презентации лекций, теоретические положения к выполнению заданий в программных комплексах, руководства по работе с моделирующим программным обеспечением, требования к оформлению результатов

расчетов, примеры к выполнению заданий по разработке баз данных по типовому оборудованию химических производств и др.

Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов.

Бакалавры могут использовать данные электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, а в последующем – при изучении учебных дисциплин и написания выпускной квалификационной работы.

На кафедре КХТП используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

На кафедре для проведения производственной практики имеются следующие 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 и другие.

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

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для бакалавров, 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.muotr.ru>.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество	Срок окончания действия лицензии
1.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acadm Stdnt STUUseBnft  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	25	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	Среда разработки Simulink Control Design	Контракт № 143-164ЭА/2010 от	25 лицензий для активации на	бессрочная

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование программного продукта</b>	<b>Реквизиты договора поставки</b>	<b>Количество</b>	<b>Срок окончания действия лицензии</b>
	Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	14.12.10	рабочих станциях	
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4	Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
5	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
6	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
7	Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
8	Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
9	Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
10	Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
11	Curve Fitting Toolbox	Контракт № 143-	25 лицензий для	бессрочная

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество	Срок окончания действия лицензии
	Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	164ЭА/2010 от 14.12.10	активации на рабочих станциях	
12	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	36	бессрочная
13	Microsoft Windows Server - Standard 2008	Государственный контракт № 168-167А/2008 Microsoft Open License Номер лицензии 61068797	9	бессрочно
14	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номер лицензии 62795478	16	бессрочная
15	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>	-	Бессрочная
16	Toxi+Risk	Письмо о передаче: исх. от 21.09.2016 № ЕЮ-01/1860	10 одновременно работающих лицензий	бессрочная

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Ознакомление с технологией производства и местом производственной практики.	<b>Знает:</b> – технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в химико-технологических производствах; – основные нормативные документы по стандартизации и сертификации	Оценка за отчет о прохождении практики

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>продукции химических предприятий;  – правила техники безопасности и производственной санитарии;  организационную структуру предприятия;  <b>Умеет:</b>  – анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации в области создания энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</p>	
<p>Раздел 2. Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на предприятиях химической промышленности на основе изучения технологических регламентов производств, проведение моделирования химико-технологических процессов с использованием стандартного программного обеспечения (индивидуальное задание).</p>	<p><b>Знает:</b>  – технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в химико-технологических производствах;  – основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;  – основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции химических предприятий;  – правила техники безопасности и производственной санитарии;  организационную структуру предприятия;  <b>Умеет:</b>  – проводить анализ технологических процессов, технологического оборудования, химико-технологических систем как объектов моделирования, проектирования, оптимизации и управления;  – применять на практике теоретические знания в области математического моделирования энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических процессов;  – анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации в области создания энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  <b>Владеет:</b>  – методами проектирования</p>	<p>Оценка за отчет о прохождении практики  Оценка за отчет о выполнении индивидуального задания</p>

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>технологических линий и подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами и выбора программно-аппаратных средств контроля и управления технологическими процессами;</p> <p>– методами проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартного и специализированного программного обеспечения;</p> <p>– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом</p>	
<p>Раздел 3. Систематизация материала, подготовка отчета.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>– технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в химико-технологических производствах;</p> <p>– основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;</p> <p>– основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции химических предприятий;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>– проводить анализ технологических процессов, технологического оборудования, химико-технологических систем как объектов моделирования, проектирования, оптимизации и управления;</p> <p>– применять на практике теоретические знания в области математического моделирования энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических процессов;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>– методами проектирования технологических линий и подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами и выбора программно-аппаратных средств контроля и управления технологическими процессами;</p> <p>– методами проведения вычислительных экспериментов с</p>	<p>Результаты итогового опроса;</p> <p>Оценка за зачет с оценкой по практике</p>

<b>Наименование разделов практики</b>	<b>Основные показатели оценки</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
	<p>использованием стандартного и специализированного программного обеспечения;</p> <p>– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом</p>	

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;
- 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: технологическая (проектно-технологическая) практика»**  
**основной образовательной программы**  
**18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

**«Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ 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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

**Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Профиль – «Основные процессы химических производств и химическая  
кибернетика»**

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«25»мая 2021 г.  
Протокол № 18

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2021**

Программа составлена

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов

М.Б. Глебовым,

д.т.н., профессором, профессором кафедры кибернетики химико-технологических процессов

Т.В. Савицкой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов «16» апреля 2021 г., протокол № 8.

---

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавров *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* (ФГОС ВО), профиль «*Основные процессы химических производств и химическая кибернетика*», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана блока «Практики Б2.В.02(Н) и рассчитана на проведение практики в 7 семестре обучения.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганической, органической, физической химии, процессов и аппаратов химической технологии, общей химической технологии, математического моделирования химико-технологических процессов, методов оптимизации и планирования эксперимента, систем управления химико-технологическими процессами и др.

**Цель практики** – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации.

**Задачами практики** являются:

- приобретение навыков планирования и выполнения научно-исследовательской работы;
- обработка, интерпретация и представление научных результатов;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики -при подготовке бакалавров по направлению *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, профиль «*Основные процессы химических производств и химическая кибернетика*» способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы)	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
---------------------------------	-----------------------	---

УК		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности; УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.4. Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи. УК-1.5. Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинства и недостатки.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.2. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения: учебным планом не предусмотрены.**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Для всего направления</b>				
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1. Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ПК-1.1. Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по
			ПК-1.2. Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
			ПК-1.3. Владеет навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом	
			ПК-1.4. Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической	

			<p>структуры; функциональный состав и компоненты химического производства; основы теории химических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, типовые химические процессы и их аппаратное оформление; концепции синтеза химико-технологических систем; основные химические производства</p>	<p>отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).</p>
			<p>ПК-1.5. Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры оптимальной организации процесса в химическом реакторе; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность химико-</p>	

			технологического процесса	
			ПК-1.6. Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; методикой выбора реактора и расчета процесса в нем; основами анализа и синтеза химико-технологических систем; методикой расчета материально-тепловых балансов; методами расчета основных технико-экономических показателей химического производства.	
			ПК-1.7. Знает основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров	

			<p>ПК-1.8. Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса</p> <p>ПК-1.9. Владеет методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов</p>	
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и	ПК-2. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности,	<p>ПК-2.1. Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ</p> <p>ПК-2.2. Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб</p>	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.

также комплекса работ по разработке технологической документации	проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ПК-2.3. Владеть навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских	ПК-3. Способен моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	ПК-3.1. Знает методы идентификации математических описаний энерго- и ресурсосберегающих процессов на основе экспериментальных данных и методы их оптимизации с применением эмпирических и/или физико-химических моделей	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки
			ПК-3.2. Умеет применять методы вычислительной математики и	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-

документации	и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		математической статистики для решения задач расчета, моделирования и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов	конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
			ПК-3.2. Владеет пакетом прикладных программ для обработки результатов экспериментов, и моделирования, идентификации и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов	

**Профиль “Основные процессы химических производств и химическая кибернетика”**

**Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности**

Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-	ПК-4. Способен осуществлять научные исследования в области энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с использованием информационных компьютерных технологий	ПК-4.1. Знает методы сбора, анализа и систематизации экспериментальных данных, обобщения научно-технической информации в области профессиональной деятельности с использованием информационных компьютерных технологий	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки  Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»,
			ПК-4.2 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии и специализированное	

	конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области энерго- и ресурсосбережения	утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/01.5. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (уровень квалификации – 5).  А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Исследование и разработка средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	ПК-5. Способен проводить расчеты и выбирать средства автоматизации и управления технологическими процессами и системами в области профессиональной	ПК-5.1. Знает основные этапы анализа и синтеза одно- и многоконтурных систем автоматического регулирования химико-технологических процессов  ПК-5.2. Умеет составлять базовую схему регулирования химико-	Профессиональный стандарт 40.057 "Специалист по автоматизированным системам управления производством" утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.10.2014 N 713н

и ее качеством применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов	(в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	деятельности	технологического процесса с использованием принятых обозначений, использовать современные программно-аппаратные средства автоматизированного управления	<p>Обобщенная трудовая функция С. Проведение работ по проектированию АСУП.</p> <p>С/01.6. Проектирование отдельных элементов и подсистем АСУП (уровень квалификации – 6)</p> <p>С/02.6. Изучение и представление руководству отчетов о передовом национальном и международном опыте разработки и внедрения АСУП (уровень квалификации – 6)</p> <p>Обобщенная трудовая функция D. Проведение работ по управлению ресурсами АСУП.</p> <p>D/01.6. Обработка данных о функционировании производственных подсистем АСУП (уровень квалификации – 6)</p> <p>D/02.6. Обработка данных о состоянии материальной базы АСУП (уровень квалификации – 6).</p>
			ПК-5.3. Владеет методами расчета, сравнения и выбора оптимальных схем регулирования технологических процессов с использованием специализированного программного обеспечения.	
Предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности	Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды	ПК-6. Способен формулировать и решать задачи экологической безопасности энерго- и	ПК-6.1. Знает методы и модели эколого-экономического анализа и прогнозирования последствий негативных воздействий объектов	Профессиональный стандарт 40.117. “Специалист по экологической безопасности (в промышленности)” утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от

промышленной организации на окружающую среду	профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ресурсосберегающих процессов в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности	профессиональной деятельности	07.09.2020 № 569н. Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации С/01.6. Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации (уровень квалификации – 6). С/02.6. Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации (уровень квалификации – 6). С/03.6. Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации (уровень квалификации – 6). С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий (уровень квалификации – 6).
			ПК-6.2. Умеет проводить эколого-экономические расчеты и оценку экологических рисков при разработке новых и совершенствовании существующих энерго- и ресурсосберегающих химических, нефтехимических и биотехнологических производств с использованием специализированного программного обеспечения	
			ПК-6.3. Владеет способами анализа и оценки последствий негативных воздействий предприятий химической промышленности на человека и окружающую среду с использованием информационных компьютерных технологий и специализированных программных средств	

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
- теоретические основы и методы математического моделирования химико-технологических процессов и систем, анализа и обработки информации и применять эти знания на практике;
- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;

*Уметь:*

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- работать на современном лабораторном и компьютерном оборудовании, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин и методы математического моделирования для анализа экспериментальных данных;

*Владеть:*

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

*Подготовить и представить к защите* научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы бакалавриата, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 7 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2.67</b>	<b>96</b>	<b>72</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки:</b>	<b>2.67</b>	<b>96</b>	<b>72</b>
Вид контактной работы – Практические занятия:	2.67	96	72
в том числе в форме практической подготовки:	2.67	96	72
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3.33</b>	<b>120</b>	<b>90</b>
в том числе в форме практической подготовки:	3.33	120	90

Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	3.33	0.4	0.3
Самостоятельное изучение разделов практики (или другие виды самостоятельной работы)		119.6	89.7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Зачет с оценок.
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.</b>	<b>216</b>	<b>96</b>	<b>120</b>	<b>+</b>
1.1	Выполнение научных исследований.	180	80	100	+
1.2	Подготовка научного доклада и презентации.	36	16	20	+
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>96</b>	<b>120</b>	<b>+</b>

##### 4.2. Содержание разделов практики

Выполнение и представление результатов научных исследований.

Выполнение научных исследований.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

Подготовка научного доклада и презентации.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1.1	Раздел 1.2
	<b>Знать:</b>		
1	– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;	+	
2	– теоретические основы и методы математического моделирования химико-технологических процессов и систем, анализа и обработки информации и применять эти знания на практике;	+	
3	– свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;	+	
	<b>Уметь:</b>		
4	– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;	+	+
5	– работать на современном лабораторном и компьютерном оборудовании, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;	+	+
6	– применять теоретические знания, полученные при изучении естественно- научных дисциплин и методы математического моделирования для анализа экспериментальных данных;	+	
	<b>Владеть:</b>		
7	– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;	+	
8	– способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	+	
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <b><u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u></b>			
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>	
9	– УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	– УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности;	+

		– УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;	+	+
		– УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	+	+
		– УК-1.4. Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи.	+	
		- УК-1.5 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинства и недостатки.	+	
10	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	– УК-4.2. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности.	+	+
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>		
11	– ПК-1 Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение	– ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса.	+	
		– ПК 1.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	+	
		– ПК-1.3 Владеет навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.	+	

	параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	– ПК-1.4. Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; функциональный состав и компоненты химического производства; основы теории химических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и всех масштабных уровнях, типовые химические процессы и их аппаратное оформление; концепции синтеза химико-технологических систем; основные химические производства.	+	
		– ПК-1.5. Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры оптимальной организации процесса в химическом реакторе; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность химико-технологического процесса.	+	
		– ПК-1.6. Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; методикой выбора реактора и расчета процесса в нем; основами анализа и синтеза химико-технологических систем; методикой расчета материально-тепловых балансов; методами расчета основных технико-экономических показателей химического производства.	+	
		– ПК-1.9. Владеет методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов.	+	
12	– ПК-2. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике,	– ПК-2.1. Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ.	+	

	проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	– ПК-2.2. Умеет проводить лабораторные исследования замеры и анализы отобранных проб.	+	
		– ПК-2.3. Владеет навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации.	+	
13	– ПК-3. Способен моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	– ПК-3.1. Знает методы идентификации математических описаний энерго- и ресурсосберегающих процессов на основе экспериментальных данных и методы их оптимизации с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.	+	
		– ПК-3.2. Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения задач расчета, моделирования и оптимизации энерго и ресурсосберегающих процессов.	+	
		– ПК-3.3. Владеет пакетом прикладных программ для обработки результатов экспериментов, и моделирования, идентификации и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов.	+	
14	– ПК-4. Способен осуществлять научные исследования в области энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с использованием информационных компьютерных технологий.	– ПК-4.1. Знает методы сбора, анализа и систематизации экспериментальных данных, обобщения научно-технической информации в области профессиональной деятельности с использованием информационных компьютерных технологий.	+	+
		– ПК-4.2. Умеет применять информационно-коммуникационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области энерго- и ресурсосбережения.	+	+

		– ПК-4.3. Владеет приемами анализа, обработки, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки и оформления научно-технических отчетов.	+	+
15	– ПК-5. Способен проводить расчеты и выбирать средства автоматизации и управления технологическими процессами и системами в области профессиональной деятельности.	– ПК-5.1. Знает основные этапы анализа и синтеза одно- и многоконтурных систем автоматического регулирования химико-технологических процессов.	+	
		– ПК-5.2. Умеет составлять базовую схему регулирования химико-технологического процесса с использованием принятых обозначений, использовать современные программно-аппаратные средства автоматизированного управления.	+	
		– ПК-5.3. Владеет методами расчета, сравнения и выбора оптимальных схем регулирования технологических процессов с использованием специализированного программного обеспечения.	+	
16	– ПК-6. Способен формулировать и решать задачи экологической безопасности энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности.	– ПК-6.1. Знает методы и модели эколого-экономического анализа и прогнозирования последствий негативных воздействий объектов профессиональной деятельности.	+	
		– ПК-6.2. Умеет проводить эколого-экономические расчеты и оценку экологических рисков при разработке новых и совершенствовании существующих энерго- и ресурсосберегающих химических, нефтехимических и биотехнологических производств с использованием специализированного программного обеспечения.	+	
		– ПК-6.3. Владеет способами анализа и оценки последствий негативных воздействий предприятий химической промышленности на человека и окружающую среду с использованием информационных компьютерных технологий и специализированных программных средств.	+	

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

### **6.1. Практические занятия**

Практические занятия состоят в выполнении обучающимся научно-исследовательской работы по индивидуальной тематике. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ приведен в п. 8.1 настоящей программы.

Кроме того, практические занятия включают знакомство обучающихся с моделирующим программным обеспечением, необходимым для вычислительных экспериментов, а также работу в лабораториях математического моделирования и автоматизации и управления ХТП под руководством преподавателей на лабораторных установках с целью последующей обработки экспериментальных зависимостей с использованием моделирующего программного обеспечения.

### **6.2. Лабораторные занятия**

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

На практику учебным планом выделено 120 акад. часов (90 астрон. часов) самостоятельной работы.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении производственной практики: научно-исследовательской работы составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработка планов и программ проведения научных исследований и выполнение исследований по теме научно-исследовательской работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится.

При прохождении практики «Производственная практика: научно-исследовательская работа» обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- посещение предприятий химической, нефтехимической, биотехнологической промышленности, выставок;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

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

Комплект оценочных средств по практике предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы практики. А также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает:

- оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;

- оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета с оценкой.

### **8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ**

Результаты научно-исследовательской работы оформляются обучающимся в виде отчета, презентации и представляются в форме устного доклада.

1. Подготовка и реализация информационно-образовательных ресурсов по дисциплине «Математическое моделирование и методы синтеза гибких химических производств» в модульной объектно-ориентированной среде дистанционного обучения Moodle.
2. Оценка воздействия выбросов теплоэлектроцентрали на окружающую среду и здоровье человека.
3. Разработка систем автоматического регулирования вакуумного блока установки первичной переработки нефти.
4. Изучение функциональных возможностей программных комплексов TOXI+Risk 5 и TOXI+ Гидроудар для анализа последствий аварий на опасных производственных объектах.
5. Разработка мобильных приложений информационной системы эвакуации персонала на предприятии во время аварийных ситуаций.
6. Исследование процесса адсорбции фармацевтических ингредиентов в аэрогели в среде сверхкритического диоксида углерода.
7. Моделирование гетерогенно-каталитического процесса синтеза кумола.
8. Исследование технологических приемов повышения растворимости флуконазола из твердых лекарственных форм.
9. Получение подложек для культивирования клеток млекопитающих и оценка влияния парообразователя на размер формируемых пор.
10. Информационно-образовательный виртуальный комплекс по теме «Применение и моделирование мембранных процессов».
11. Анализ и математическое моделирование процесса роста микроорганизмов, сорбирующих из среды ионы свинца и кадмия.
12. Исследование способов математического моделирования процесса микробиологического дехлорирования трихлорэтилена.

### **8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики**

Контрольные работы проводятся в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка за каждую работу – 20 баллов.

#### **Контрольная работа №1**

Максимальная оценка – 20 баллов

- Представление программы научного исследования.
- Основные достижения науки и производства по теме исследования.
- Актуальность выполняемой работы.
- Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.
- Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого исследования.

#### **Контрольная работа №2**

Максимальная оценка – 20 баллов

- Контроль выполнения программы научно-исследовательской работы.
- Анализ аналитического обзора по теме исследования.
- Необходимость корректировки темы и методов выполняемого исследования.
- Анализ полученных научных результатов.

- Графическое представление результатов эксперимента.

### **Контрольная работа №3**

Максимальная оценка – 20 баллов

- Соответствие содержания отчета программе исследования.
- Качество оформления отчета.
- Содержание презентации научно-исследовательской работы.

### **8.3. Итоговый контроль освоения практики (Зачет с оценкой)**

Итоговый контроль освоения практики включает представление отчета по научно-исследовательской работе, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы.

Максимальная оценка на зачете – 40 баллов.

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

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

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### ***А. Основная литература***

1. 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***

1. 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.

2. 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.

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

Научно-технические журналы:

- «Теоретические основы химической технологии», ISSN – 0040-3571;
- «Проблемы управления» ISSN печатной версии: 1819-3161;
- «Автоматизация в промышленности» ISSN печатной версии: 1819-5962;
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика» ISSN печатной версии: 2073-0004;
- СТА: современные технологии автоматизации» ISSN печатной версии: 0206-975X;
- «Программные продукты и системы» ISSN печатной версии: 0236-235X, ISSN онлайн-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;
- «Информационные технологии в проектировании и производстве», ISSN – 2073-2597;
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение», ISSN – 023-1126;
- «Chemical Engineering Transactions», ISSN 1974-9791;

- «Reliability Engineering & System Safety», ISSN – 0951-8320;
- «Computers & Chemical Engineering», ISSN – 0098-1354.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- [www.tefos.ru](http://www.tefos.ru)
- [www.biohimpro.ru](http://www.biohimpro.ru)
- [www.akiko.ru](http://www.akiko.ru)

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

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- банки тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн с использованием LMS Moodle, включая обмен сообщениями, новостной форум и др., и платформы проведения видеоконференций ZOOM, Microsoft Teams, Discord.

Руководители практики для взаимодействия со студентами также используют групповой чат в ЭИОС, индивидуальные чаты и тематические группы в социальной сети <http://vk.com/>, групповые онлайн-конференции и индивидуальные онлайн-собеседования с использованием платформ проведения видеоконференцсвязи ZOOM, Microsoft Teams, Discord.

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

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 718 245 экз.

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

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

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

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

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме самостоятельной работы студента.

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

Кафедра кибернетики располагает 94 персональными компьютерами, из которых 54 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет 94. Все персональные компьютеры современные с процессорами Pentium II и выше.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), на 8 посадочных мест (ауд.112), 9 посадочных мест (ауд.111), 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-PiC, 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», установками ректификации, газоанализатором «ГИАМ-310-02-2-2», газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

На кафедре КХТП имеется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебные аудитории для проведения практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации; компьютерные классы 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.

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

В процессе выполнения практики «Производственная практика: научно-исследовательская работа» доступна рабочая программа, размещенная на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения в LMS Moodle <http://cis.muctr.ru/alk/>. Студенты 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.

Используются компьютерные конспекты лекций; видеоуроки для проведения практических занятий, направленных на приобретение навыков работы со специализированным программным обеспечением; 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.

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

На кафедре КХТП для организации «Производственной практики: научно-исследовательской работы» 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; беспроводные точки доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

При необходимости использования аудиовизуального материала при проведении обсуждения материалов практики в виде презентации и защите отчетов по «Производственная практика: научно-исследовательская работа» на кафедре имеются проекторы, настенные и переносные экраны, а также звуковые колонки.

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

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

Для организации самостоятельной работы обучающихся, выполнения индивидуальных заданий и подготовки отчета по «Производственной практики: научно-исследовательской работы» доступны информационно-образовательные и информационно-справочные материалы, размещенные на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения <http://cis.muctr.ru/alk/> в разделе «Производственная практика». Размещены презентации лекций, теоретические положения к выполнению заданий в программных комплексах, руководства по работе с моделирующим программным обеспечением, требования к оформлению результатов расчетов, примеры к выполнению заданий по разработке баз данных по типовому оборудованию химических производств и др.

Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов.

Бакалавры могут использовать данные электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, а в последующем – при изучении учебных дисциплин и написания выпускной квалификационной работы.

На кафедре КХТП используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

На кафедре для проведения учебной практики имеются следующие 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 и другие.

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

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для бакалавров, 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>

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество	Срок окончания действия лицензии
1.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	25	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование программного продукта</b>	<b>Реквизиты договора поставки</b>	<b>Количество</b>	<b>Срок окончания действия лицензии</b>
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4	Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
5	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
6	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
7	Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
8	Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
9	Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
10	Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
11	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество	Срок окончания действия лицензии
12	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	36	бессрочная
13	Microsoft Windows Server - Standard 2008	Государственный контракт № 168-167А/2008 Microsoft Open License Номер лицензии 61068797	9	бессрочно
14	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номер лицензии 62795478	16	бессрочная
15	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>	-	Бессрочная
16	Toxi+Risk	Письмо о передаче: исх. от 21.09.2016 № ЕЮ-01/1860	10 одновременно работающих лицензий	бессрочная

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.</b> 1.1 Выполнение научных исследований.	<b>знает:</b> порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; теоретические основы и методы математического моделирования химико-технологических процессов и систем, анализа и обработки информации и применять эти знания на	Оценка за контрольные работы №1, 2. Оценка на зачете.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>практике;  свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;  <b>умеет:</b>  осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;  работать на современном лабораторном и компьютерном оборудовании, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;  применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин и методы математического моделирования для анализа экспериментальных данных;  <b>владеет:</b>  – способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;  – способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>	
<p><b>Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.</b>  1.2 Подготовка научного доклада и презентации.</p>	<p><b>умеет:</b>  осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;  работать на современном лабораторном и компьютерном оборудовании, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3.  Оценка на зачете.</p>

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные 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: научно-исследовательская работа»**  
**основной образовательной программы**  
**18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,**  
**нефтехимии и биотехнологии»**

**«Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»**

**Форма обучения: очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Производственная практика: преддипломная практика»**

**Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Профиль – «Основные процессы химических производств и химическая  
кибернетика»**

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«25»мая 2021 г.  
Протокол № 18

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2021**

Программа составлена

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов  
М.Б. Глебовым,

д.т.н., профессором, профессором кафедры кибернетики химико-технологических процессов  
Т.В. Савицкой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов «16» апреля 2021 г., протокол № 8.

---

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавров *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* (ФГОС ВО), профиль «*Основные процессы химических производств и химическая кибернетика*», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой Кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана блока «Практики» Б2.В.03(Пд) и рассчитана на проведение практики в 8 семестре (4 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся освоили все дисциплины и иные практики, предусмотренные учебным планом, и имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганической, органической, физической химии, процессов и аппаратов химической технологии, общей химической технологии, математического моделирования химико-технологических процессов, методов оптимизации и планирования эксперимента, систем управления химико-технологическими процессами и др.

**Цель практики** – закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения по программе бакалавриата; приобретение практического опыта работы с источниками научно-технической информации, опыта постановки и выполнения научно-исследовательских и расчетно-практических задач; овладение методологией и методами компьютерного моделирования и обработки результатов исследования; сбор, подготовка и анализ материалов по тематике выпускной квалификационной работы.

**Задачами практики** являются:

- окончательное формирование у обучающихся универсальных и профессиональных компетенций, связанных с выполнением научно-исследовательских и расчетно-практических задач в области компьютерного моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности;
- сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение практики при подготовке бакалавров по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиля «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности; УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; УК-1.4 Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; УК-1.5 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинства и недостатки.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3. Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности УК-2.4. Умеет определять ожидаемые результаты проектирования элементов оборудования химической промышленности УК-2.5. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.6. Умеет решать конкретные задачи проекта требуемого качества и за установленное время УК-2.7. Умеет публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной	УК-4.2. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности

	формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
--	---	--

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:  
учебным планом не предусмотрены.**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Для всего направления</b>				
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1. Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ПК-1.1. Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по
			ПК-1.2. Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
			ПК-1.3. Владеет навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом	
			ПК-1.4. Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры;	

			<p>функциональный состав и компоненты химического производства; основы теории химических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, типовые химические процессы и их аппаратное оформление; концепции синтеза химико-технологических систем; основные химические производства</p> <p>ПК-1.5. Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры оптимальной организации процесса в химическом реакторе; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность химико-</p>	<p>отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).</p>
--	--	--	---	--

			технологического процесса	
			ПК-1.6. Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; методикой выбора реактора и расчета процесса в нем; основами анализа и синтеза химико-технологических систем; методикой расчета материально-тепловых балансов; методами расчета основных технико-экономических показателей химического производства.	
			ПК-1.7. Знает основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных	

			технологических параметров	
			ПК-1.8. Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса	
			ПК-1.9. Владеет методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов	
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в	ПК-2. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и	ПК-2.1. Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями,

технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ПК-2.2. Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб	объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
			ПК-2.3. Владеть навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации	

Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-3. Способен моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	ПК-3.1. Знает методы идентификации математических описаний энерго- и ресурсосберегающих процессов на основе экспериментальных данных и методы их оптимизации с применением эмпирических и/или физико-химических моделей	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки	
			ПК-3.2. Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения задач расчета, моделирования и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов		Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
			ПК-3.2. Владеет пакетом прикладных программ для обработки результатов экспериментов, и моделирования, идентификации и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов		
<b>Профиль “Основные процессы химических производств и химическая кибернетика”</b>					
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>					

<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-4. Способен осуществлять научные исследования в области энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с использованием информационных компьютерных технологий</p>	<p>ПК-4.1. Знает методы сбора, анализа и систематизации экспериментальных данных, обобщения научно-технической информации в области профессиональной деятельности с использованием информационных компьютерных технологий</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки</p> <p>Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/01.5. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (уровень квалификации – 5).</p>
			<p>ПК-4.2 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области энерго- и ресурсосбережения</p>	
			<p>ПК-4.3. Владеет приемами анализа, обработки, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки и оформления научно-технических отчетов</p>	

				A/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Исследование и разработка средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-5. Способен проводить расчеты и выбирать средства автоматизации и управления технологическими процессами и системами в области профессиональной деятельности	ПК-5.1. Знает основные этапы анализа и синтеза одно- и многоконтурных систем автоматического регулирования химико-технологических процессов	Профессиональный стандарт 40.057 "Специалист по автоматизированным системам управления производством" утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.10.2014 N 713н Обобщенная трудовая функция С. Проведение работ по проектированию АСУП. С/01.6. Проектирование отдельных элементов и подсистем АСУП (уровень квалификации – 6) С/02.6. Изучение и представление руководству отчетов о передовом национальном и международном опыте разработки и внедрения АСУП (уровень квалификации – 6)  Обобщенная трудовая функция D. Проведение работ по управлению
			ПК-5.2. Умеет составлять базовую схему регулирования химико-технологического процесса с использованием принятых обозначений, использовать современные программно-аппаратные средства автоматизированного управления	
			ПК-5.3. Владеет методами расчета, сравнения и выбора оптимальных схем регулирования технологических процессов с использованием специализированного	

			программного обеспечения.	ресурсами АСУП.  D/01.6. Обработка данных о функционировании производственных подсистем АСУП (уровень квалификации – 6) D/02.6. Обработка данных о состоянии материальной базы АСУП (уровень квалификации – 6).
Предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-6. Способен формулировать и решать задачи экологической безопасности энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности	ПК-6.1. Знает методы и модели эколого-экономического анализа и прогнозирования последствий негативных воздействий объектов профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт 40.117. “Специалист по экологической безопасности (в промышленности)” утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 № 569н. Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации C/01.6. Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации (уровень квалификации – 6). C/02.6. Экологическое
			ПК-6.2. Умеет проводить эколого-экономические расчеты и оценку экологических рисков при разработке новых и совершенствовании существующих энерго- и ресурсосберегающих химических, нефтехимических и биотехнологических производств с использованием специализированного	

			<p>программного обеспечения</p> <p>ПК-6.3. Владеет способами анализа и оценки последствий негативных воздействий предприятий химической промышленности на человека и окружающую среду с использованием информационных компьютерных технологий и специализированных программных средств</p>	<p>обеспечение производства новой продукции в организации (уровень квалификации – 6).</p> <p>С/03.6. Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации (уровень квалификации – 6).</p> <p>С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий (уровень квалификации – 6).</p>
--	--	--	--	--

В результате прохождения практики обучающийся должен:

*знать:*

- основы теоретического исследования и изучения объектов практических исследований – технологических процессов, оборудования, установок химических, нефтехимических и биотехнологических производств;
- современные научные концепции в области создания энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- структуру и методы управления современным производством химической и смежных областей промышленности;
- методы математического моделирования для решения задач оптимизации, проектирования и управления энерго- и ресурсосберегающими химико-технологическими процессами и системами;
- методы и средства контроля и управления качеством окружающей среды;
- методы анализа технологических процессов как объектов моделирования, оптимизации и управления;
- современные нормативные документы по контролю качества химической продукции и безопасного ведения технологических процессов;

*уметь:*

- работать с технологической и технической документацией, пользоваться информационно-справочным аппаратом, в том числе с использованием электронных библиотечных систем, информационно-образовательных порталов для поиска свойств веществ и характеристик технологического оборудования, оформлять результаты научно-практических исследований;
- использовать полученные теоретические знания для моделирования, синтеза и управления технологическими процессами, оборудования и химико-технологическими системами в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности;
- применять методы поиска исходных данных с использованием информационных систем по тематике выпускной квалификационной работы для подготовки их и проведения вычислительных экспериментов;
- использовать современные пакеты программ для решения задач моделирования, оптимизации и управления энерго- и ресурсосберегающими процессами в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

*владеть:*

- навыками самостоятельной работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций, обобщения передового опыта и лучших практик применительно к объекту исследования выпускной квалификационной работы;
- методами проектирования основных и вспомогательных цехов предприятия химической промышленности, способами расчета технологического оборудования;
- навыками систематизации, обработки и обобщения результатов компьютерных экспериментов.

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

Практика проводится в 8 семестре. Итоговый контроль прохождения практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>243</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	-	-	-
Вид контактной работы ( <i>при наличии</i> ):	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>243</b>
в том числе в форме практической подготовки:	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>243</b>
Контактная самостоятельная работа ( <i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i> )	9	0.4	0.3
Самостоятельное изучение разделов практики ( <i>или другие виды самостоятельной работы</i> )		323.6	242.7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

##### 4.1. Разделы практики

Раздел	Раздел практики	Объем раздела, акад. ч.
Раздел 1	Практическое изучение объекта исследования выпускной квалификационной работы	36
Раздел 2	Выполнение индивидуального задания по теме выпускной квалификационной работы, систематизация материала, подготовка отчета	288
<b>Всего часов</b>		<b>324</b>

##### 4.2. Содержание разделов практики

###### Раздел 1. Практическое изучение объекта исследования выпускной квалификационной работы

Тематика преддипломной практики студентов бакалавриата определяется тематикой их выпускной квалификационной работы. Практика направлена на сбор и подготовку материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Преддипломная практика проходит в лабораториях и компьютерных классах на выпускающей кафедре КХТП и других научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах РХТУ им. Д. И. Менделеева. Студенты знакомятся с научной работой кафедр и в отдельных случаях привлекаются в качестве исполнителей к решению отдельных задач в рамках выполняемых НИР и грантов, осваивают методы компьютерного моделирования, оптимизации, управления химико-технологическими процессами и системами; приобретают навыки поиска и подготовки информации, в том числе с использованием специализированных баз данных, для проведения расчетов по тематике выпускной квалификационной работы, участвуют в обработке результатов исследования и подготовки их к публикации.

###### Раздел 2. Выполнение индивидуального задания по теме выпускной квалификационной работы, систематизация материала, подготовка отчета

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

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
<b>Знать:</b>			
1	– основы теоретического исследования и изучения объектов практических исследований – технологических процессов, оборудования, установок химических, нефтехимических и биотехнологических производств;	+	+
2	– современные научные концепции в области создания энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;	+	+
3	– структуру и методы управления современным производством химической и смежных областей промышленности;	+	+
4	– методы математического моделирования для решения задач оптимизации, проектирования и управления энерго- и ресурсосберегающими химико-технологическими процессами и системами;	+	+
5	– методы и средства контроля и управления качеством окружающей среды;	+	+
6	– методы анализа технологических процессов как объектов моделирования, оптимизации и управления;	+	+
7	– современные нормативные документы по контролю качества химической продукции и безопасного ведения технологических процессов;	+	+
<b>Уметь:</b>			
8	– работать с технологической и технической документацией, пользоваться информационно-справочным аппаратом, в том числе с использованием электронных библиотечных систем, информационно-образовательных порталов для поиска свойств веществ и характеристик технологического оборудования, оформлять результаты научно-практических исследований;	+	+
9	– использовать полученные теоретические знания для моделирования, синтеза и управления технологическими процессами, оборудования и химико-технологическими системами в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности;	+	+
10	– применять методы поиска исходных данных с использованием информационных систем по тематике выпускной квалификационной работы для подготовки их и проведения вычислительных экспериментов;	+	+

11	– использовать современные пакеты программ для решения задач моделирования, оптимизации и управления энерго- и ресурсосберегающими процессами в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;	+	+	
<b>Владеть:</b>				
12	– навыками самостоятельной работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций, обобщения передового опыта и лучших практик применительно к объекту исследования выпускной квалификационной работы;	+	+	
13	– методами проектирования основных и вспомогательных цехов предприятия химической промышленности, способами расчета технологического оборудования;	+	+	
14	– навыками систематизации, обработки и обобщения результатов компьютерных экспериментов	+	+	
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <b><u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u></b>				
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>		
15	– УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	– УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности;	+	+
		– УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;	+	+
		– УК-1.3. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;	+	+
		– УК-1.4 Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи;	+	+
		– УК-1.5 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинства и недостатки.	+	+
16	– УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и	– УК-2.3. Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности;	+	+

	выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	– УК-2.4. Умеет определять ожидаемые результаты проектирования элементов оборудования химической промышленности;	+	+
		– УК-2.5. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений;	+	+
		– УК-2.6. Умеет решать конкретные задачи проекта требуемого качества и за установленное время;	+	+
		– УК-2.7. Умеет публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.		+
17	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	– УК-4.2. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности.	+	+
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>		
18	– ПК-1. Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.	– ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса.	+	+
		– ПК 1.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	+	+
		– ПК-1.3 Владеет навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.	+	+

		<p>– ПК-1.4. Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; функциональный состав и компоненты химического производства; основы теории химических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и сех масштабных уровнях, типовые химические процессы и их аппаратное оформление; концепции синтеза химико-технологических систем; основные химические производства</p>	+	+
		<p>– ПК-1.5. Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры оптимальной организации процесса в химическом реакторе; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность химико-технологического процесса.</p>	+	+
		<p>– ПК-1.6. Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; методикой выбора реактора и расчета процесса в нем; основами анализа и синтеза химико-технологических систем; методикой расчета материально-тепловых балансов; методами расчета основных техноэкономических показателей химического производства.</p>	+	+

		– ПК-1.7. Знает основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров.	+	+
		– ПК-1.8. Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	+	+
		– ПК-1.9. Владеет методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов.	+	+
19	– ПК-2. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.	– ПК-2.1. Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ.	+	+
		– ПК-2.2. Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб.	+	+
		– ПК-2.3. Владеет навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации.	+	+
20	– ПК-3. Способен моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности.	– ПК-3.1. Знает методы идентификации математических описаний энерго- и ресурсосберегающих процессов на основе экспериментальных данных и методы их оптимизации с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.	+	+

		– ПК-3.2. Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения задач расчета, моделирования и оптимизации энерго и ресурсосберегающих процессов.	+	+
		– ПК-3.3. Владеет пакетом прикладных программ для обработки результатов экспериментов, и моделирования, идентификации и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов.	+	+
21	– ПК-4. Способен осуществлять научные исследования в области энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с использованием информационных компьютерных технологий.	– ПК-4.1. Знает методы сбора, анализа и систематизации экспериментальных данных, обобщения научно-технической информации в области профессиональной деятельности с использованием информационных компьютерных технологий.	+	+
		– ПК-4.2. Умеет применять информационно-коммуникационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области энерго- и ресурсосбережения.	+	+
		– ПК-4.3. Владеет приемами анализа, обработки, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки и оформления научно-технических отчетов.	+	+
22	– ПК-5. Способен проводить расчеты и выбирать средства автоматизации и управления технологическими процессами и системами в области профессиональной деятельности.	– ПК-5.1. Знает основные этапы анализа и синтеза одно- и многоконтурных систем автоматического регулирования химико-технологических процессов.	+	+
		– ПК-5.2. Умеет составлять базовую схему регулирования химико-технологического процесса с использованием принятых обозначений, использовать современные программно-аппаратные средства автоматизированного управления.	+	+

		– ПК-5.3. Владеет методами расчета, сравнения и выбора оптимальных схем регулирования технологических процессов с использованием специализированного программного обеспечения.	+	+
23	– ПК-6. Способен формулировать и решать задачи экологической безопасности энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности.	– ПК-6.1. Знает методы и модели эколого-экономического анализа и прогнозирования последствий негативных воздействий объектов профессиональной деятельности.	+	+
		– ПК-6.2. Умеет проводить эколого-экономические расчеты и оценку экологических рисков при разработке новых и совершенствовании существующих энерго- и ресурсосберегающих химических, нефтехимических и биотехнологических производств с использованием специализированного программного обеспечения.	+	+
		– ПК-6.3. Владеет способами анализа и оценки последствий негативных воздействий предприятий химической промышленности на человека и окружающую среду с использованием информационных компьютерных технологий и специализированных программных средств.	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* проведение практических занятий по практике не предусмотрено.

### 6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой государственной итоговой аттестации обучающегося.

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

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

- посещение семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- посещение предприятий химической, нефтехимической, биотехнологической промышленности, выставок;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по 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. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, профиль «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика».

Отчет о прохождении практики должен содержать следующие основные разделы:

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

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

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

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

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

## **8.2. Примерная тематика отчетов по практике**

Тематика отчетов по практике должна соответствовать тематике выпускной квалификационной работе.

*Для выполнения ВКР в форме НИР:*

11. Анализ основных отличий программных комплексов (ПК) TOXI+RISK 4.4.1 и TOXI+RISK 5 для анализа последствий на опасных производственных объектах (ОПО), моделирование аварийных ситуаций, произошедших на ОПО и сравнение полученных результатов в обеих версиях ПК TOXI+RISK;

12. Разработка моделей и алгоритмов анализа производственных опасностей блока печей установки стабилизации деэтанализированного конденсата;

13. Расчет концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, выбросов теплоэлектроцентрали и количественная оценка неканцерогенного риска на основе эволюционных моделей;

14. Алгоритм определения показателей опасности химической продукции, а также составление алгоритма для применения расчетного метода для поиска отдельных критериев;

15. Исследование процесса сорбции твердых веществ и газов в аэрогелях с внедренными углеродными нанотрубками;

16. Математическое моделирование процесса паровой конверсии оксида углерода;

17. Анализ и математическое моделирование зависимости процесса биоразложения никотина от его концентрации;

18. Мобильная база данных функционирующего оборудования для информационной поддержки сотрудников химических предприятий;

19. Реализация методов обработки экспериментальных данных средствами Excel и MatLab;

20. Разработка математической модели испарителя отделения синтеза производства аммиака для целей управления.

### 8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (Зачет с оценкой)

(перечень вопросов для итогового контроля)

42. Перечислите основные подходы к исследованию объекта практического исследования как объекта

43. Расскажите о методах контроля качества выпускаемой продукции.

44. Перечислите средства контроля и управления технологическим процессом на примере объекта исследования.

45. Расскажите о требованиях к визуализации контроля и управления технологическим процессом.

46. Расскажите об особенностях подготовки исходных данных для выполнения компьютерного моделирования объекта практического исследования.

47. Пояснить требования к выбору математических моделей и точности моделирования объекта практического исследования.

48. Рассказать о структуре технологического регламента химического предприятия.

49. Перечислите основные нормативные и нормативно-методические документы, используемые при выполнении практической части выпускной квалификационной работы.

50. Расскажите о современных тенденциях изучения объекта практического исследования с учетом требований экологических нормативов.

51. Приведите примеры организационных мероприятий на предприятиях, направленных на обеспечение охраны труда и производственной безопасности.

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

### 8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой

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

Пример билета к зачету с оценкой:

«Утверждаю» <u>Зав. каф. КХТП</u> (Должность, название кафедры)  <u>Глебов М.Б.</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)  «__» _____ 20__ г.	<i>Министерство науки и высшего образования РФ</i>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	Кафедра кибернетики химико-технологических процессов <b>18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</b> <b>Профиль «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»</b> <b>«Производственная практика: преддипломная практика»</b>

### Билет № 1

1. Расскажите о методах контроля качества выпускаемой продукции.
2. Перечислите основные нормативные и нормативно-методические документы, используемые при выполнении практической части выпускной квалификационной работы.

<i>Утверждаю»</i> <u>Зав. каф. КХТП</u> (Должность, название кафедры)  <u>Глебов М.Б.</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)  «__» _____ 20__ г.	<i>Министерство науки и высшего образования РФ</i>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>  Кафедра кибернетики химико-технологических процессов <b>18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</b> <b>Профиль «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»</b> <b>«Производственная практика: преддипломная практика»</b>
<h3>Билет № 2</h3>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Пояснить требования к выбору математических моделей и точности моделирования объекта практического исследования.</li><li>2. Рассказать о структуре технологического регламента химического предприятия.</li></ol>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### *А. Основная литература*

1. 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*

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. Глебов М. Б., Дудоров А. А..Моделирование массообменных процессов химической технологии [Текст] : учебное пособие.- М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 110 с.
3. Дубровский И. И. Проектирование автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и системами [Текст] : учебное пособие / И. И. Дубровский, В. Л. Лукьянов. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 211 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- «Теоретические основы химической технологии», ISSN – 0040-3571;
- «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;
- «Информационные технологии в проектировании и производстве», ISSN – 2073-2597;
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение», ISSN – 023-1126.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. Каталог оборудования группы компаний ТЭФОС, ООО ТД «Нефтехиммаш КО» (Нижний Новгород). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.tefos.ru](http://www.tefos.ru) (дата обращения: 14.04.2021).
2. Лабораторное оборудование компании «БИОХИМПРО». [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.biohimpro.ru](http://www.biohimpro.ru) (дата обращения: 15.04.2021).
3. Официальный дистрибьютор высокотехнологичного оборудования химических процессов от ведущих производителей Китая компания АКІКО. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.akiko.ru](http://www.akiko.ru) (дата обращения: 14.04.2021).

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

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 718 245 экз.

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

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

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

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

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося, и включает освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

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

Кафедра кибернетики располагает 94 персональными компьютерами, из которых 54 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет 94. Все персональные компьютеры современные с процессорами Pentium II и выше.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), на 8 посадочных мест (ауд.112), 9 посадочных мест (ауд.111), 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 СуВгo2, 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, азротенком. 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», установками ректификации, газоанализатором «ГИАМ-310-02-2-2», газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

На кафедре КХТП имеется учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебные аудитории для проведения практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации; компьютерные классы 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.

## 11.2. Учебно-наглядные пособия

В процессе выполнения практики «Производственная практика: преддипломная практика» доступна рабочая программа, размещенная на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения в LMS Moodle <http://cis.muctr.ru/alk/>. Студенты 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.

Используются компьютерные конспекты лекций; видеоуроки для проведения практических занятий, направленных на приобретение навыков работы со специализированным программным обеспечением; 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.

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

На кафедре КХТП 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; беспроводные точки доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

При необходимости использования аудиовизуального материала при проведении обсуждения материалов практики в виде презентации и защите отчетов по «Производственная практика: преддипломная практика» на кафедре имеются проекторы, настенные и переносные экраны, а также звуковые колонки.

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

## 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Для организации самостоятельной работы обучающихся, выполнения индивидуальных заданий и подготовки отчета по преддипломной практике доступны информационно-образовательные и информационно-справочные материалы, размещенные на сайте междисциплинарной автоматизированной системы обучения <http://cis.muctr.ru/alk/> в разделе «Производственная практика: преддипломная практика». Размещены презентации лекций, теоретические положения к выполнению заданий в программных комплексах, руководства по работе с моделирующим программным обеспечением, требования к оформлению результатов расчетов, примеры к выполнению заданий по разработке баз данных по типовому оборудованию химических производств и др.

Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов.

Бакалавры могут использовать данные электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, а в последующем – при изучении учебных дисциплин и написания выпускной квалификационной работы.

На кафедре КХТП используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

На кафедре для проведения преддипломной практики имеются следующие

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 и другие.

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

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для бакалавров, 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>.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество	Срок окончания действия лицензии
1.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	25	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4	Instrument Control Toolbox Classroom new	Контракт № 143-164ЭА/2010 от	25 лицензий для активации на	бессрочная

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование программного продукта</b>	<b>Реквизиты договора поставки</b>	<b>Количество</b>	<b>Срок окончания действия лицензии</b>
	Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	14.12.10	рабочих станциях	
5	Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
6	Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
7	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
8	Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
9	Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
10	Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
11	Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
12	Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
13	Curve Fitting Toolbox	Контракт № 143-	25 лицензий для	бессрочная

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество	Срок окончания действия лицензии
	Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	164ЭА/2010 от 14.12.10	активации на рабочих станциях	
14	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	36	бессрочная
15	Microsoft Windows Server - Standard 2008	Государственный контракт № 168-167А/2008 Microsoft Open License Номер лицензии 61068797	9	бессрочно
16	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номер лицензии 62795478	16	бессрочная
17	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>	-	Бессрочная
19	Toxi+Risk	Письмо о передаче: исх. от 21.09.2016 № ЕЮ-01/1860	10 одновременно работающих лицензий	бессрочная
20	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42-62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

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

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Практическое изучение объекта исследования выпускной	<i>Знает:</i> – основы теоретического исследования и изучения объектов практических исследований –	Оценка за отчет по преддипломной практике

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
квалификационной работы	<p>технологических процессов, оборудования, установок химических, нефтехимических и биотехнологических производств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные научные концепции в области создания энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</li> <li>– структуру и методы управления современным производством химической и смежных областей промышленности;</li> <li>– методы и средства контроля и управления качеством окружающей среды;</li> <li>– методы анализа технологических процессов как объектов моделирования, оптимизации и управления;</li> <li>– современные нормативные документы по контролю качества химической продукции и безопасного ведения технологических процессов;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с технологической и технической документацией, пользоваться информационно-справочным аппаратом, в том числе с использованием электронных библиотечных систем, информационно-образовательных порталов для поиска свойств веществ и характеристик технологического оборудования, оформлять результаты научно-практических исследований;</li> <li>– использовать полученные теоретические знания для моделирования, синтеза и управления технологическими процессами, оборудования и химико-технологическими системами в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности;</li> <li>– применять методы поиска исходных данных с использованием информационных систем по тематике выпускной квалификационной работы для подготовки их и проведения вычислительных экспериментов;</li> </ul>	

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самостоятельной работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций, обобщения передового опыта и лучших практик применительно к объекту исследования выпускной квалификационной работы</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2.</b> Выполнение индивидуального задания по теме выпускной квалификационной работы, систематизация материала, подготовка отчета</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные научные концепции в области создания энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</li> <li>– структуру и методы управления современным производством химической и смежных областей промышленности;</li> <li>– методы математического моделирования для решения задач оптимизации, проектирования и управления энерго- и ресурсосберегающими химико-технологическими процессами и системами;</li> <li>– методы и средства контроля и управления качеством окружающей среды;</li> <li>– методы анализа технологических процессов как объектов моделирования, оптимизации и управления;</li> <li>– современные нормативные документы по контролю качества химической продукции и безопасного ведения технологических процессов;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с технологической и технической документацией, пользоваться информационно-справочным аппаратом, в том числе с использованием электронных библиотечных систем, информационно-образовательных порталов для поиска свойств веществ и характеристик технологического оборудования, оформлять результаты научно-практических исследований;</li> <li>– использовать полученные теоретические знания для</li> </ul>	<p>Оценка за отчет по преддипломной практике</p> <p>Оценка, полученная на зачете за практику</p>

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>моделирования, синтеза и управления технологическими процессами, оборудования и химико-технологическими системами в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы поиска исходных данных с использованием информационных систем по тематике выпускной квалификационной работы для подготовки их и проведения вычислительных экспериментов;</li> <li>– использовать современные пакеты программ для решения задач моделирования, оптимизации и управления энерго- и ресурсосберегающими процессами в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самостоятельной работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций, обобщения передового опыта и лучших практик применительно к объекту исследования выпускной квалификационной работы;</li> <li>– методами проектирования основных и вспомогательных цехов предприятия химической промышленности, способами расчета технологического оборудования;</li> </ul> <p>навыками систематизации, обработки и обобщения результатов компьютерных экспериментов.</p>	

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащении 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 практике  
**«Производственная практика: преддипломная практика»**  
**основной образовательной программы**  
**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,**  
**нефтехимии и биотехнологии»**  
**«Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»**

**Форма обучения: очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

## Календарный план событий и мероприятий воспитательной направленности на учебный год 2021/2022

### Модуль 1. Гражданское воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>Сентябрь</b>					
Досуговая, социально-культурная деятельность	Тушинский комплекс, музей РХТУ им. Д.И. Менделеева, Очная	Посещение музея РХТУ им. Д.И. Менделеева	Экскурсия	Центр истории РХТУ им. Д.И. Менделеева, кураторы учебных групп	Не менее 500 человек
Просветительская деятельность	3 сентября, Миусский/Тушинский комплекс, Очная	Акция «РХТУ против терроризма» в День солидарности в борьбе с терроризмом	акция	УВРиМП	
<b>Октябрь</b>					
Просветительская деятельность	Миусский комплекс, Заочная	Правовая грамотность студента	Круглый стол	Деканат ГФ	Не менее 100 человек
<b>Ноябрь</b>					
Просветительская деятельность	Миусский комплекс, БАЗ, Очная/заочная	Уголовная и административная ответственность в сфере незаконного оборота наркотиков (оперуполномоченный по контролю за оборотом наркотиков, майор полиции Гуляев Д.В.)	Лекция	Факультет ХФТ, кафедра ЭДНК, декан, заведующий кафедрой	Не менее 50 человек
Просветительская деятельность, социально-культурная деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, Очная	Круглый стол с деканатом факультета	Круглый стол, Беседа	Деканаты факультетов	Не менее 20 человек

Просветительская деятельность	Миусский комплекс, Заочная	Круглый стол по вопросам противодействия коррупции	Круглый стол, Беседа	УВРиМП	Не менее 50 человек
<b>Декабрь</b>					
Просветительская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, Очная	Акция «Чао, сигарета» в Международный день отказа от курения	акция	УВРиМП	Не менее 500 человек
Просветительская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, Очная	Акция «Стоп ВИЧ/СПИД» к Всемирному дню борьбы со СПИДом в России	акция	УВРиМП	Не менее 500 человек
Просветительская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, Очная	Акция «РХТУ против коррупции», факультетский конкурс на лучший информационный плакат	акция	УВРиМП	Не менее 500 человек

## Модуль 2. Патриотическое воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>Сентябрь-май</b>					
Досуговая, социально-культурная деятельность	Москва Очная	Посещение военной экспозиции или музея	Экскурсия	Деканаты факультетов, кураторы учебных групп	Не менее 20 человек
<b>Декабрь</b>					
социально-культурная деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	5 декабря, Миусский Комплекс, очно	День воинской славы России — день начала контрнаступления советских войск против немецко-фашистских войск в битве за Москву (возложение цветов, митинг у памятника «Менделеевцам – защитникам Родины»)	возложение цветов, беседы	Ректорат, УВРиМП, факультеты	Не менее 50 человек
<b>Февраль</b>					
социально-культурная деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	Миусский/Тушинский комплекс, очная/заочная	Мероприятия, посвященные Дню Защитника Отечества	Акции, беседы, встречи, выставки, круглые столы, кинопоказы	УВРиМП, Деканаты факультетов, кураторы учебных групп, ППОО, СО, ВЦ	Не менее 150 человек
<b>Май</b>					
социально-культурная деятельность по	Миусский/Тушинский комплекс, очная/заочная	Мероприятия, посвященные Дню Победы: Георгиевская ленточка, Бессмертный полк менделеевцев, концертно-	Акции, беседы, встречи, выставки,	УВРиМП, Деканаты факультетов, кураторы	Не менее 150 человек

организации и проведению значимых событий и мероприятий		театрализованная постановка ко Победы в ВОВ	круглые столы, кинопоказы	учебных групп, ППОО, СО, ВЦ	
<b>Июнь</b>					
социально-культурная деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	Миусский/Тушинский комплекс, очная/заочная	Мероприятия, посвященные Дню Памяти и скорби	Акции, беседы, встречи, круглые столы, кинопоказы	УВРиМП, Деканаты факультетов, кураторы учебных групп, ППОО, СО, ВЦ	Не менее 150 человек
<b>Август</b>					
социально-культурная деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	20 августа, Миусский/Тушинский комплекс, очная	День государственного флага РФ	акция	УВРиМП, ВЦ	Не менее 50 человек

### Модуль 3. Духовно-нравственное воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>Сентябрь</b>					
социально-культурная деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очная	Толерантное поведение и морально-этические аспекты взаимодействия с однокурсниками, преподавателями и администрацией университета	Беседа, лекция для студентов 1 курса	Деканаты факультетов	Не менее 100 человек
<b>Сентябрь-май</b>					
Волонтерская (добровольческая) деятельность	Москва, МО, очная	Поездки в приюты для животных, детские дома, специализированные учреждения социальной направленности (хосписы, больницы, реабилитационные центры)	Встречи, беседы	ВЦ	Не менее 50 человек
Волонтерская (добровольческая) деятельность	Москва, МО, очная	Дни донора	Сдача крови	Деканаты факультетов, СО, ВЦ	Не менее 50 человек
Волонтерская (добровольческая) деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очная	Школа волонтера РХТУ	Лекции, мастер-классы	УВРиМП, ВЦ	Не менее 50 человек

## Модуль 4. Культурно-просветительское воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>Сентябрь-май</b>					
Досуговая, социально-культурная деятельность	Москва, МО, очно/заочная	Посещение музеев, галерей, театров	Прогулка, экскурсия, беседа	УВРиМП, Деканаты факультетов, кураторы учебных групп	Не менее 25 человек
Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность	Общежитие РХТУ, очная	Киноночь	Просмотр кинофильмов; дискуссии, обсуждение	Представители профкома студентов; старосты групп	Не менее 10 человек
Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очная	Вечер факультета	Знакомство, беседы, конкурсы	Деканаты факультетов, кураторы учебных групп, ППОО, СО, ВЦ	Не менее 50 человек
<b>Сентябрь</b>					
Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очная	Литературный клуб	Очный сбор, лекция и свободное общение	Деканат ВХК РАН	Не менее 20 человек
Творческая и социально-культурная деятельность	Миусский комплекс, очная	День знаний	Концерт	УВРиМП	Не менее 1000 человек
Творческая и социально-культурная деятельность	Тушинский комплекс, очная	Посвящение в студенты	конкурсы	УВРиМП	Не менее 800 человек
<b>Ноябрь</b>					
Творческая и социально-культурная деятельность	КСК РХТУ, очно	Первачок	конкурсы	УВРиМП	Не менее 800 человек
Творческая и социально-культурная деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочная	Вечер культур народов мира	Концерт, встречи, беседы	ВЦ, УВРиМП	Не менее 50 человек
<b>Декабрь</b>					
Творческая и социально-культурная деятельность	КСК РХТУ, очно	Мистер РХТУ	Концерт, конкурсы	УВРиМП	Не менее 200 человек
Творческая и социально-культурная деятельность	КСК РХТУ, очно	Отчетный концерт «Монпансье»	концерт	УВРиМП	Не менее 200 человек
Творческая и социально-культурная	Миусский комплекс, очно	Лабиринты Менделеевки	Квест, конкурсы	СО, УВРиМП	Не менее 100 человек

деятельность					
Творческая и социально-культурная деятельность	Миусский комплекс, очно	Студенческий бал-маскарад	бал	СО, УВРиМП	Не менее 50 человек
Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность	КСК РХТУ, очно	Mendeleev Party	Конкурсы, дискотека	УВРиМП	Не менее 200 человек
Творческая и социально-культурная деятельность	КСК РХТУ, очно	Спектакль Театра РХТУ	спектакль	УВРиМП	Не менее 200 человек
Творческая и социально-культурная деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочная	Конкурс «Лучшая елка РХТУ»	конкурс	УВРиМП	Не менее 30 человек
<b>Январь</b>					
Творческая и социально-культурная деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочная	Мероприятия, посвященные Дню студента	Акции, встречи	УВРиМП	Не менее 30 человек
<b>Февраль</b>					
Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность	Тушинский комплекс, очно	Масленица	Конкурсы	УВРиМП, ректорат, деканаты	Не менее 200 человек
<b>Март</b>					
Творческая и социально-культурная деятельность	КСК РХТУ, очно/заочная	Менделеевская весна	Концерт, конкурс	УВРиМП	Не менее 200 человек
<b>Апрель</b>					
Творческая и социально-культурная деятельность	КСК РХТУ, очно/заочная	Кубок КВН	Концерт, конкурс	УВРиМП	Не менее 200 человек
Творческая и социально-культурная деятельность	КСК РХТУ, очно/заочная	Мисс РХТУ	Концерт, конкурс	УВРиМП	Не менее 200 человек
Творческая и социально-культурная деятельность	Москва, очно	Stand Up Fest Spring	Конкурс, стенд-ап	УВРиМП	Не менее 200 человек
<b>Май</b>					
Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность	Тушинский комплекс, очно	День химика	Фестиваль, Концерт, конкурсы	УВРиМП	Не менее 800 человек
<b>Июль</b>					
Творческая и социально-культурная деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно	Выпускной в РХТУ	Концерт, конкурсы	УВРиМП	Не менее 200 человек

## Модуль 5. Научно-образовательное воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>Октябрь - апрель</b>					
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочная	ХФТ-лекторий на различные научно-образовательные тематики	Лекция	Декан факультета ХФТ	Не менее 100 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно	Встреча с преподавателями специальных кафедр	Встреча, беседа, дискуссия	Представители кафедр, деканатов	Не менее 15 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно	День открытых дверей факультета	Встреча, беседа, экскурсии	Представители кафедр, деканатов	Не менее 100 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно	Ознакомление студентов с научно-технической базой кафедр факультета	Экскурсии	Представители кафедр, деканатов	Не менее 100 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	МО, Москва, очно	Ознакомительные экскурсии на предприятия и профильные организации по направлению подготовки факультетов	Экскурсии	Представители кафедр, деканатов	Не менее 100 человек
<b>Сентябрь</b>					
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно	Менделеевский квиз		Деканат ГФ	Не менее 50 человек
<b>Октябрь</b>					
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно	Научно-практическая конференция «Химия и проблемы охраны окружающей среды»	Конференция	Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» и кафедра биоматериалов ИПУР	Не менее 50 человек
Учебно-	Миусский и	Международного	Конференция	Совет молодых	Не менее 200

исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Тушинский комплекс, очно/заочная	Конгресса молодых ученых по химии и химической технологии "МКХТ-2021"		ученых	человек
<b>Ноябрь</b>					
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский комплекс, очно	Всероссийская олимпиада по иностранному языку среди студентов вузов неязыковых специальностей	олимпиада	Кафедра иностранных языков	Не менее 20 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский комплекс, очно	Конкурс ораторов РХТУ им. Д.И. Менделеева «Современен ли Достоевский в XXI веке?»	конкурс	Кафедра русского языка	Не менее 20 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочная	ВИЧ. Диагностика. Лечение. Профилактика	Лекция	Декан факультета ХФТ	Не менее 50 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочная	«Уроки Ф.М. Достоевского» – тема семинара по русскому языку и культуре речи.	Лекция	Преподаватели кафедры русского языка	Не менее 25 человек
<b>Декабрь</b>					
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский комплекс, очно	Всероссийская олимпиада по истории России среди студентов негуманитарных вузов	олимпиада	кафедрой истории и политологии	Не менее 20 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский комплекс, очно	Внутривузовская олимпиада по менеджменту «Я-лидер» среди студентов РХТУ	олимпиада	кафедра менеджмента и маркетинга	Не менее 20 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочная	Семинар «Устойчивое развитие и образование»	Лекция	Деканат ИПУР	Не менее 50 человек
<b>Март</b>					
Учебно-исследовательская	Тушинский комплекс, очно	Мастер-класс «Создание моделей для 3D принтера (с	мастер-класс	Кафедра информатики и компьютерного	Не менее 30 человек

и научно-исследовательская деятельность		применением графической системы AutoCAD»		проектирования (ИКП)	
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский комплекс, очно	Олимпиада по иностранным языкам среди студентов РХТУ им. Д.И. Менделеева	олимпиада	Кафедра иностранных языков	Не менее 20 человек
<b>Апрель</b>					
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно	Всероссийская студенческая олимпиада по дисциплине «Общая химическая технология»	Олимпиада	Кафедра общей химической технологии (ОХТ)	Не менее 50 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, заочно	«Человек. Образование. Наука. Культура.» Секции по направлениям: - философия -социология, право, психология -русского языка -иностраных языков Физической культуры -истории	Конференция	Деканат ГФ	Не менее 50 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно	Всероссийская научно-практическая конференция «Образование и наука для устойчивого развития»	Конференция	Деканат ИПУР	Не менее 50 человек
<b>Май</b>					
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, заочно	Всероссийская олимпиада по правоведению	Олимпиада	кафедры социологии	Не менее 20 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, заочно	Внутривузовская олимпиада по философии среди студентов РХТУ	Олимпиада	кафедра философии	Не менее 20 человек
Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, заочно	Университетская конференция по истории науки и техники, посвященная году науки и технологий	конференция	кафедра истории и политологии	Не менее 20 человек

## Модуль 6. Профессионально-трудовое воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>сентябрь-май</b>					
Вовлечение студентов в профориентационную деятельность	Москва, МО	Участие в выставках и конференциях по тематике кафедр	Выставки, экскурсии	Представители кафедр, деканатов	Не менее 50 человек
Вовлечение студентов в профориентационную деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно	Встречи с заведующими кафедр, экскурсии на кафедры	Экскурсии, беседы	Представители кафедр	Не менее 20 человек
Вовлечение студентов в профориентационную деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочно	Мероприятия, направленные на ориентацию студентов в специальности с участием выпускников факультетов	Беседы, встречи	Представители кафедр, деканатов	Не менее 20 человек
Вовлечение студентов в профориентационную деятельность	Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочно	Лекция, выступление приглашенных спикеров	Лекции, беседы	Представители кафедр, деканатов	Не менее 20 человек
Вовлечение студентов в профориентационную деятельность	Москва, Миусский/Тушинский комплекс, очно/заочно	Встреча с партнерами –потенциальными работодателями	Лекции, беседы, экскурсии	Представители кафедр, деканатов	Не менее 20 человек

## Модуль 7. Экологическое воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>сентябрь-май</b>					
Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность	Общежития РХТУ, очная	Чистая суббота	акция	Экоclub РХТУ	Не менее 20 человек
<b>Декабрь; апрель</b>					
Досуговая деятельность	Москва, Миусский/Тушинский комплекс, очно	Субботники по кафедрам	Субботник	Заведующие лабораториями, старосты групп	Не менее 15 человек
<b>Октябрь</b>					
Досуговая, творческая и социально-культурная	Москва, Миусский/Тушинский комплекс,	Лекция «Экопривычки студента»	Лекция и интерактивная игра	Деканат ВХК РАН	Не менее 20 человек

деятельность, просветительская деятельность	очно				
<b>Апрель</b>					
Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность, просветительская деятельность	Москва, Миусский/Тушинский комплекс, очно	Неделя экологии	Лекция, акции, субботники, мастер-классы	Экоclub, кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» ИПУР, Научно-образовательный кластер имени Г. А. Ягодина ИПУР	Не менее 20 человек

## Модуль 8. Физическое воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>Сентябрь- май</b>					
Досуговая деятельность	МО	Поход выходного дня	Поход, экскурсия	Деканаты факультетов	Не менее 20 человек
<b>Февраль</b>					
Вовлечение обучающихся к здоровому образу жизни	Алешкинский лесопарк, очно	Традиционная лыжная эстафета	соревнования	Кафедра физического воспитания	Не менее 20 человек
Вовлечение обучающихся к здоровому образу жизни	КСК РХТУ, очно	Кубок Ректора по мини-футболу посвященный «Дню защитника Отечества»	соревнования	Кафедра физического воспитания	Не менее 20 человек
<b>Апрель</b>					
Вовлечение обучающихся к здоровому образу жизни	Москва, Миусский/Тушинский комплекс, заочно	Открытый ОНЛАЙН-турнир РХТУ по танцевальной аэробике (лично-командные соревнования)	соревнования	Кафедра физического воспитания	Не менее 50 человек
<b>Май</b>					
Вовлечение обучающихся к здоровому образу жизни	Москва, Миусский/Тушинский комплекс, очно	Традиционная легкоатлетическая эстафета на приз газеты «Менделеевец»	соревнования	Кафедра физического воспитания	Не менее 50 человек
<b>Июнь</b>					
Вовлечение обучающихся к здоровому образу жизни	Спортивно-оздоровительный лагерь РХТУ им. Д.И. Менделеева, очно	Спортивно-музыкальный фестиваль факультета в лагере Тучково	Концерт, встреча, беседа	Деканат ЦиТХИи	Не менее 20 человек

**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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ:**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

(Код и наименование направления подготовки (специальности))

**Основные процессы химических производств и химическая кибернетика**

(Наименование профиля (специализации))

форма обучения:

**очная**

(очная, очно-заочная, заочная)

**Москва 2021**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Воспитательный процесс на факультете цифровых технологий и химического инжиниринга РХТУ им. Д.И. Менделеева по образовательной программе высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» организован на основе настоящей рабочей программы воспитания, сформированной на 2021/2022 учебный год, и направлен на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде. Воспитательный процесс базируется на традициях профессионального воспитания:

- гуманистический характер воспитания и обучения;
- приоритет общечеловеческих ценностей, жизни и здоровья человека, свободного развития личности;
- воспитание гражданственности, трудолюбия, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей среде, Родине, семье;
- развитие национальных и региональных культурных традиций в условиях многонационального государства;
- демократический государственно-общественный характер управления образованием.

**Цель программы** – на основе базовых общественных ценностей обеспечение личностного развития обучающихся, проявляющееся в:

- развитии позитивного отношения к общественным ценностям, т.е. развитие их социально значимых отношений;
- приобретении соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике, приобретение опыта осуществления социально значимых дел.
- подготовке творчески мыслящих и гармонично развитых специалистов, обладающих качественными профессиональными навыками и высокими гражданскими качествами.

Цель ориентирует педагогических работников и руководителей воспитательных структур образовательной организации декана факультета цифровых технологий и химического инжиниринга и заместителя декана факультета цифровых технологий и химического инжиниринга по воспитательной работе не на обеспечение соответствия личности обучающегося единому уровню воспитанности, а на обеспечение позитивной динамики развития его личности. В связи с этим важно сочетание усилий педагогических работников и руководителей воспитательных структур образовательной организации по развитию личности обучающегося и усилий самого обучающегося по своему саморазвитию. Их сотрудничество, партнерские отношения являются важным фактором успеха в достижении цели.

### **Задачи программы:**

- реализация воспитательных/педагогических возможностей обучающихся, поддержание традиций коллективного планирования, организации, проведения и анализа

в университетском сообществе;

- реализация потенциал куратора/тьютора в воспитании обучающихся, поддержание активного участия учебных групп в жизни университета;
- вовлечение обучающихся в работу различных секций, клубов, студий и иных объединений, работающих по программам внеучебной деятельности факультета цифровых технологий и химического инжиниринга, реализация их воспитательных возможностей;
- инициирование и поддержание студенческого самоуправления как на уровне факультета цифровых технологий и химического инжиниринга, так и на уровне университета формирование единого воспитательного пространства, создающего равные условия для развития российской молодежи;
- поддержка деятельности функционирующих на базе факультета цифровых технологий и химического инжиниринга и университета студенческих общественных объединений и организаций – организация для обучающихся экскурсий, экспедиций, тренингов, выездных практик и реализация их воспитательного потенциала;
- организация профориентационной работы с обучающимися;
- организация работы университетских медиа, реализация их воспитательного потенциала;
- развитие предметно эстетической среды образовательной организации и реализация ее воспитательные возможности;
- организация всех видов деятельности, вовлекающей обучающихся в общественно-ценностные социализирующие отношения;
- формирование у молодежи общих ценностей, моральных и нравственных ориентиров, необходимых для устойчивого развития государства;
- усиление воспитательного воздействия благодаря непрерывности процесса воспитания.

### **Нормативно-правовое регулирование воспитательной работы**

Настоящая программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов, регламентирующих деятельность образовательных организаций высшего образования:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 30.12.2020 № 489-ФЗ «О молодежной политике в Российской Федерации»;
- Локальных нормативных актов университета.

### **Планируемые результаты**

Поставленная цель ориентирует преподавательский состав *факультета цифровых технологий и химического инжиниринга* на обеспечение позитивной динамики развития личности обучающегося, обеспечение стремления обучающихся к саморазвитию/самообучению.

Планомерная реализация поставленных задач позволит организовать как в рамках *факультета цифровых технологий и химического инжиниринга*, так и в рамках университета интересную и событийно насыщенную жизнь обучающихся и педагогических работников.

Всесторонне развитая социализированная личность специалиста с высшим образованием, обладающая социальной активностью, выполняющая обязанности гражданина Российской Федерации, характеризующаяся высокой общей культурой, традиционно присущей российскому интеллигенту.

## Этапы реализации программы

В течение нормативного срока обучения.

### 2. НАПРАВЛЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы факультета цифровых технологий и химического инжиниринга, каждое из которых может быть представлено в соответствующем модуле:

- Организационное обеспечение воспитательной работы;
- Информационное обеспечение воспитательной работы;
- Воспитательная работа по направлениям:
  - гражданское воспитание;
  - патриотическое воспитание
  - духовно-нравственное воспитание;
  - культурно-просветительское воспитание;
  - научно-образовательное воспитание;
  - профессионально-трудовое воспитание;
  - экологическое воспитание;
  - физическое воспитание.

#### **Гражданское и патриотическое воспитание:**

Цель модуля: развитие личности обучающегося на основе формирования у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку.

Задачи модуля:

- развитие правовой и политической культуры студентов, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- реализация программ патриотического воспитания студентов, в том числе военно-патриотического;
- разработка и реализация вариативных программ воспитания, способствующих правовой, социальной, культурной адаптации студентов-иностранцев;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям;
- формирование знаний обучающихся о символике России;
- воспитание у обучающихся готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите Родины;
- формирование у обучающихся патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству;
- развитие у обучающихся уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, историческим символам и памятникам Отечества;
- формирование российской гражданской идентичности, гражданской позиции активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; развитие в молодежной среде ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности;
- формирование приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- формирование установок личности, позволяющих противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- формирование антикоррупционного мировоззрения.

### **Духовно-нравственное воспитание:**

Цель модуля: создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся уважения к старшему поколению.

Задачи модуля:

- воспитание у студентов чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование в студенческой среде принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров, по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- расширение сотрудничества с государственными, общественными организациями и институтами в сфере духовно-нравственного воспитания студентов;
- воспитание здоровой, счастливой, свободной личности, формирование способности ставить цели и строить жизненные планы;
- реализация обучающимися практик саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- формирование позитивных жизненных ориентиров и планов;
- формирование у обучающихся готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- формирование у обучающихся ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни, физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, развитие культуры безопасной жизнедеятельности, профилактику наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек;
- формирование бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью – как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь, развитие культуры здорового питания;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на

основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- развитие культуры межнационального общения;

- формирование уважительного отношения к родителям и старшему поколению в целом;

- воспитание ответственного отношения к созданию и сохранению семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- содействие в осознанной выработке собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

- формирование толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

### **Культурно-просветительское воспитание:**

Цель модуля: создание условий для удовлетворения потребностей студентов в творческом развитии, формирование эстетического отношения к окружающему миру. Задачи модуля:

- формирование навыков культуроосвоения и культуросозидания, направленных на активизацию их приобщения к достижениям общечеловеческой и национальной культуры;

- формирование представлений о своей роли и практического опыта в производстве культуры и культурного продукта;

- формирование условий для проявления и развития индивидуальных творческих способностей;

- формирование представлений об эстетических идеалах и ценностях, собственных эстетических предпочтений и освоение существующих эстетических эталонов различных культур и эпох, развитие индивидуальных эстетических предпочтений в области культуры;

- формирование основ для восприятия диалога культур и диалога цивилизаций на основе восприятия уникальных и универсальных эстетических ценностей;

- формирование дополнительных условий для повышения интереса обучающихся к мировой и отечественной культуре, к русской и зарубежной литературе, театру и кинематографу, для воспитания культуры зрителя. Создание равных для всех студентов возможностей доступа к культурным ценностям;

- приобщение студентов к классическим и современным, отечественным и мировым произведениям искусства и литературы;

- формирование условий, способствующих созданию и распространению произведений искусства и культуры, проведению культурных мероприятий, направленных на популяризацию традиционных российских культурных, нравственных и семейных ценностей, сохранению и поддержке этнических культурных традиций, народного творчества;

- формирование у студентов эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт;

- развитие у студентов художественной грамотности, способности воспринимать, понимать и ценить прекрасное;
- развитие у студентов способности к художественному творчеству в области различных видов искусства, умение противостоять влиянию массовой культуры, понижающей их эстетический уровень.

#### **Научно-образовательное воспитание:**

Цель модуля: создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.

Задачи модуля:

- постановка перед обучающимися творческих задач, проблем. Определение сильных и слабых сторон деятельности обучающихся;
- включение обучающихся в активную работу (индивидуально и в группах): участие в конференциях, межфакультетских и межвузовских конкурсах (научных и творческих);
- создание мотивации у обучающихся для активного участия в общественной и научной жизни факультета;
- выделение индивидуальных проблем обучающихся, диагностика начального и текущего состояния обучающихся. Определение успехов и слабых сторон, определение трудностей, возникающих в ходе работы;
- поддержка мотивации, проведение рефлексии деятельности обучающихся, формулирование комментариев, объясняющих ошибки обучающихся и пути решения возникающих трудностей;
- вовлечение всех обучающихся в работу группы, обучение обучающихся анализу своих успехов и ошибок;
- формулирование проблемных вопросов, заданий, позволяющих активизировать обучающихся, обучение умениям работать с ситуацией;
- работа с проблемами, предложенными группой, организация дискуссии, обучение навыкам самостоятельной работы, обучение навыкам эффективного общения.

#### **Профессионально-трудовое воспитание:**

Цель модуля: создание условий для удовлетворения потребностей обучающихся в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии в сфере трудовых и социально-экономических отношений посредством профессионального самоопределения.

Задачи модуля:

- формирование у студентов умений и навыков самообслуживания, выполнения домашних обязанностей, потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- развитие общественной активности обучающихся, воспитание в них сознательного отношения к труду и народному достоянию;
- формирование soft-skills-навыков;
- формирование осознания профессиональной идентичности (осознание своей принадлежности к определённой профессии и профессиональному сообществу);
- формирование чувства социально-профессиональной ответственности, усвоение профессионально-этических норм;
- осознанный выбор будущего профессионального развития и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- формирование отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных,

общенациональных проблем. Воспитание у студентов уважения к труду, людям труда, трудовым достижениям и подвигам;

– развитие навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, активно и ответственно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

– содействие профессиональному самоопределению, приобщение студентов к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

#### **Экологическое воспитание:**

Цель модуля: формирование у обучающихся чувства бережного отношения к живой природе и окружающей среде, культурному наследию и традициям многонационального народа России.

Задачи модуля:

– формирование у студентов экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу.

– развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

– воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– воспитание эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

– формирование у студентов экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу.

#### **Физическое воспитание:**

Цель модуля: формирование у студентов ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни, физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Задачи модуля:

– создание условий для занятий физической культурой и спортом, для развивающего отдыха и оздоровления студентов, включая студентов с ограниченными возможностями здоровья, студентов, находящихся в трудной жизненной ситуации, в том числе на основе развития спортивной инфраструктуры и повышения эффективности ее использования;

– формирование навыков сохранения собственного здоровья, овладение здоровыми сберегающими технологиями, обеспечивающими безопасный образ жизни в процессе обучения в урочное и внеурочное время;

– формирование представлений о ценности занятий физической культурой и спортом, понимания влияния этой деятельности на развитие личности человека, на процесс обучения;

– формирование понятия единства физического здоровья;

– формирование умения планировать и рационально распределять учебные нагрузки и отдых в период подготовки к экзаменам, сформировать знание основ профилактики переутомления и перенапряжения;

– формирование представления о необходимой и достаточной двигательной активности, выбор соответствующих возрасту физических нагрузок и их видов, представление о рисках для здоровья неадекватных нагрузок и использования

биостимуляторов;

- формирование у студентов представления о рациональном питании как важной составляющей части здорового образа жизни, о правилах этикета, связанных с питанием;
- профилактика наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек. формирование у студентов ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- популяризация в студенческой среде необходимости участия в массовых общественно-спортивных мероприятиях.

### **3. КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

К критериям эффективности воспитательной деятельности относятся:

- массовость (процент от общего количества обучающихся) участия студентов в социально значимых мероприятиях факультета цифровых технологий и химического инжиниринга, университета и региона;
- массовость участия студентов в различных мероприятиях, результативность участников соревнований, конкурсов, фестивалей, интеллектуальных игр, конференций;
- присутствие постоянной и живой инициативы студентов, их самостоятельный поиск новых форм внеучебной работы, стремление к повышению качества проведения культурно массовых, спортивно массовых и оздоровительных мероприятий;
- отсутствие правонарушений в студенческой среде.

### **4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

В конце учебного года факультетом цифровых технологий и химического инжиниринга РХТУ им. Д.И. Менделеева оценивается уровень усвоения модулей рабочей программы воспитания.

Данные обучающегося по освоению модулей рабочей программы воспитания (грамоты, благодарности, сертификаты и т.д.) размещаются в личном кабинете обучающегося в ЭИОС.

Данные анализируются, обобщаются и представляются деканом факультета, заместителем по воспитательной работе декана факультета (директора института) и оформляются Протоколом по итогам заседания на Ученом совете факультета цифровых технологий и химического инжиниринга РХТУ им. Д.И. Менделеева.

### **5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов воспитательной работы	Оснащенность	Оснащенность Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов воспитательной работы
1	<p>Спортивная инфраструктура, обеспечивающая проведение практических занятий, в том числе, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Спортивный зал, тренажерный зал, зал аэробики, зал борьбы, танцевальный (зеркальный) зал</p>	<p>Оборудование: оборудованные раздевалки с душевыми кабинами; спортивное оборудование: баскетбольные, футбольные, волейбольные мячи; щиты; ворота; корзины; сетки; стойки; сетки для игры в настольный теннис; ракетки для игры в настольный теннис; сетки для игры в бадминтон; ракетки для игры в бадминтон; оборудование для силовых упражнений (гантели, утяжелители, штанги с комплектом различных отягощений); оборудование для занятий аэробикой (скакалки, гимнастические коврики, фитболы); гимнастическая перекладина, шведская стенка, секундомеры, мячи для тенниса; Технические средства обучения: музыкальный центр, выносные колонки, микрофон, компьютер, мультимедийный проектор, экран для обеспечения возможности демонстрации комплексов упражнений; электронные носители с записями комплексов упражнений для демонстрации на экране.</p>	<p>125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9</p> <p>125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20,</p> <p>125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20</p> <p>125480, г. Москва, ул. Вилиса Лациса, д. 21</p>
2	<p>Кабинет Культурно-досуговой деятельности: клуб студенческого творчества «CLUB»</p>	<p>Кабинет культурно-досуговой деятельности укомплектован специализированной мебелью (столы, стулья). Оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет, принтеры (черно-белый, цветной).</p>	<p>125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9, ауд. 538</p> <p>125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20, ауд. 144</p> <p>125480, г. Москва, ул. Вилиса Лациса, д. 21, ауд. 26-29 (1 эт.), 1-3, За, 22-28 (2 эт.)</p>
3	<p>Кабинет для психологической разгрузки</p>	<p>Кабинет психологической помощи укомплектован специализированной мебелью.</p>	<p>125480, г. Москва, ул. Вилиса Лациса, д. 23, к.1, каб. 52</p>

4	Кабинет для психологической помощи и консультаций	Кабинет для психологической помощи и консультаций укомплектован мебелью (стол, стул, 2 кресла).	125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9, каб. 143
5	Информационно-библиотечный центр: читальный зал учебной и научной литературы, компьютерный зал	Помещения читального и компьютерного залов оборудованы специализированной мебелью (столы, стулья). Оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет.	125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20, ауд. 233, ауд. 268
6	Информационно-библиотечный центр КСК: читальный зал, фонд художественной литературы (открытый доступ)	Помещение читального зала и фонда художественной литературы оборудованы специализированной мебелью (столы, стулья).	125480, г. Москва, ул. Вилиса Лациса, д. 21, ауд. 10
7	Большой актовый зал	Актовый зал укомплектован специализированной мебелью (подиум, кресла). Оборудование: стойка микрофона; комплект звукового оборудования.	125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9
8	Актовый зал имени А. П. Бородина	Актовый зал укомплектован специализированной мебелью (подиум, кресла).	125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9
9	Актовый зал КСК	Актовый зал укомплектован специализированной мебелью (подиум, кресла). Оборудование: стойка микрофона; прожектора; комплект звукового оборудования.	125480, г. Москва, ул. Вилиса Лациса, Д. 21

10	<p>Помещение для работы органов студенческого самоуправления</p>	<p>Совет обучающихся: помещение для работы органов студенческого самоуправления укомплектовано мебелью (9 столов, 10 стульев, 11 тумб, шкаф, стеллаж). Оборудование: 2 персональных компьютера с выходом в сеть «Интернет», 2 принтера, кулер для воды, телефон проводной, чайник электрический.</p> <p>Первичная профсоюзная организация обучающихся: помещения для работы органов студенческого самоуправления укомплектовано мебелью (11 столов, 16 стульев, 9 тумб, 7 шкафов, сейф). Оборудование: 2 персональных компьютера с выходом в сеть «Интернет», ноутбук, 4 принтера, WiFi роутер, телефон проводной, кулер для воды. Фортепиано.</p>	<p>125047,город Москва, Миусская пл., д. 9</p> <p>125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20</p>
----	--	--	--