

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

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

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль:**

**Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов**

(Наименование профиля подготовки)

форма обучения:

**очная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация: **Бакалавр**

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

Протокол № 25

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

Москва 2020

Разработчики основной образовательной программы (ООП) бакалавриата:

К.т.н., доцент кафедры мембранной технологии Свитцов А.А.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

К.т.н., доцент инновационных материалов и защиты от коррозии  
Богомолов Б.Б.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ООП бакалавриата рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«мембранной технологии» протокол №7 от «17» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой мембранной технологии

д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Г.Г. Каграманов

Согласовано:  
начальник Учебного управления

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)


Н.А. Макаров

ООП бакалавриата рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета  
Цифровых технологий и химического инжиниринга протокол №6 от «23» июня 2020 г.

Согласовано:

  
\_\_\_\_\_  
(должность) \_\_\_\_\_ « ООО Группа 7 »  
(название организации)



\_\_\_\_\_ г.   
(подпись) Кавычев О.О.  
(И.О. Фамилия)

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки бакалавров (далее – программа бакалавриата, ООП бакалавриата),** реализуемая в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению подготовки **18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии»,** профиль **«Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»,** представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы бакалавриата, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

**1.2 Нормативные документы для разработки программы бакалавриата по направлению подготовки** составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от «12» марта 2015г. № 227 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **18.03.02\_«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии»** (уровень бакалавриата)» (далее – ФГОС ВО по направлению подготовки **18.03.02\_«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии»** (уровень бакалавриата));
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

### **1.3 Общая характеристика программы бакалавриата**

**Целью программы бакалавриата** является создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

Получение образования по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата допускается только в образовательной организации высшего образования и научной организации (далее – организация).

Обучение по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата в образовательной организации осуществляется в очной форме обучения. Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по программе бакалавриата: в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е..

При реализации программы бакалавриата организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы бакалавриата возможна с использованием сетевой формы.

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ бакалавриата, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее - направленность (профиль) программы).

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 "Практики", который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 "Государственная итоговая аттестация", который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством образования и науки Российской Федерации

#### **Структура программы бакалавриата**

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	216
	Базовая часть	96 - 108
	Вариативная часть	108 - 120
Блок 2	Практики	15 - 18
	Вариативная часть	15 - 18
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9
	Базовая часть	6-9
Объем программы бакалавриата		<u>240</u>

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы бакалавриата, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы бакалавриата, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части программы бакалавриата, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО, с учетом соответствующей (соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ).

Дисциплины (модули) по философии, истории, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности реализуются в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата. Объем, содержание и порядок реализации указанных дисциплин (модулей) определяются организацией самостоятельно.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата в объеме не менее 72 академических часов (2 зачетные единицы) в очной форме обучения; элективных

дисциплин (модулей) в объеме не менее 328 академических часов. Указанные академические часы являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся. Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном организацией. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы бакалавриата, и практики определяют направленность (профиль) программы бакалавриата. Набор дисциплин (модулей), относящихся к вариативной части программы бакалавриата, и практик организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы, набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 2 "Практики" входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики. Типы учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. Способы проведения учебной практики: стационарная; выездная. Типы производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; научно-исследовательская работа. Способы проведения производственной практики: стационарная; выездная. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. При разработке программ бакалавриата организация выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата. Организация вправе предусмотреть в программе бакалавриата иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО. Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов объема вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)".

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" должно составлять не более 40 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока.

#### **1.4 Требования к поступающему**

Требования к поступающему определяются федеральным законодательством в области образования, в том числе Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата на соответствующий учебный год.

## **2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА**

**2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата,** включает создание, внедрение и эксплуатацию энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза,

полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами

**2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников**, освоивших программу бакалавриата, являются процессы и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

промышленные установки, включая системы автоматизированного управления;  
системы автоматизированного проектирования;  
автоматизированные системы научных исследований;

сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;

методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;

системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

### **2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

производственно-технологическая,  
научно-исследовательская (основной).

**Выпускник, освоивший программу бакалавриата готов решать следующие профессиональные задачи:**

*производственно-технологическая деятельность:*

организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке;

контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;

организация обслуживания и управления технологическими процессами;

участие в эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами;

участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;

участие в работе центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно-эпидемиологического контроля, отделах охраны окружающей среды предприятий различных отраслей промышленности.

*научно-исследовательская деятельность:*

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

планирование и проведение экспериментальных исследований по энерго- и ресурсосбережению,

обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса и анализ их результатов;

математическое моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;

систематизация данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

участие в разработке систем управления технологическими процессами;  
участие в проведении мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;  
разработка и внедрение информационных систем, баз данных, баз знаний.

### **3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

3.1 В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

3.2. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические,

конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

3.3. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе

информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

3.4. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

производственно-технологическая деятельность:

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

способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3);

способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПК-4);

готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;

выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5);

способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6);

готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладке, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7);

способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8);

научно-исследовательская деятельность:

готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-13);

способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14);

способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15);

способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности (ПК-16).

## **4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА**

### **4.1 Общая характеристика образовательной деятельности**

Образовательная деятельность по программе бакалавриата предусматривает:

– проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;

– проведение практик;

– проведение научных исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата;

– проведение контроля качества освоения программы бакалавриата посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

### **4.2 Учебный план подготовки бакалавров**

Учебный план подготовки бакалавров разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки



18.03.02- Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 227

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения блоков и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Учебный план подготовки бакалавров по направлению 18.03.02- Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, бакалаврская программа – «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов» прилагается.

#### **4.3 Календарный учебный график**

Последовательность реализации программы бакалавриата по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике (приложение – календарный учебный график).

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

### **5.1 Требования к кадровому обеспечению**

Кадровое обеспечение программы бакалавриата соответствует требованиям ФГОС ВО (перечисление требований из ФГОС):

– реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора, квалификация которых соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.01.2011 № 1н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 23.03.2011, № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии);

– доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации;

– доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата должна составлять не менее 65 процентов;

– доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 5 процентов;

– доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

– среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 6,2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus или 62,4 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074).

### **5.2 Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью),

библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для обучающихся по программе бакалавриата, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии**, профиль **«Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»**, включает:

#### ***5.2.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе***

Компьютеры; МФУ.

Блок термостатирования исходной культуральной жидкости; блок химической мойки и дезинфекции; бустерный блок подачи культуральной жидкости; резервуар хранения культуральной жидкости; резервуар хранения лактата аммония; комплект напорных трубопроводов и трубопроводной арматуры; комплект приборов КИПА и предохранительной арматуры; мембранная ячейка; сменные мембранные модули; морозильник Смоленск; насосы центробежные.

Весы ВЛР-200; весы лабораторные АСОМ JW-1-300; кондуктометр SX723; электрический шкаф; электрокомпрессор.

*Парк лабораторных установок:* флотационная установка; установка электродиализная; установка мембранная ультрафильтрационная; стенд для изучения характеристик мембран; стенд для изучения газовой проницаемости полволоконных мембран; стенд для изучения процесса газоразделения на мембранах.

#### ***5.2.2 Учебно-наглядные пособия:***

Комплекты плакатов к лекционным курсам; наборы образцов различных материалов и мембранных модулей.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтеры и программные средства, проектор, экран; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### ***5.2.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:***

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

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования; справочные материалы в печатном и электронном виде.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

### 5.3 Учебно-методическое обеспечение

Для реализации основной образовательной программы подготовки по программе бакалавриата по направлению **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии**, профиль **«Рационально использование сырьевых и энергетических ресурсов»** используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения обучающимися по программе бакалавриата образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии**, профиль **«Рационально использование сырьевых и энергетических ресурсов»**.

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

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

**Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения**

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность - сторонняя</p> <p>Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68</p> <p>Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p> <p>Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора- 30 994-52</p> <p>Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

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

5	БД ВИНТИ РАН	<p>Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт- <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a></p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p>	<p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов</p>
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов</p>
7	Справочно-правовая система «Консультант +».	<p>Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80</p> <p>С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт- <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a></p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	<p>Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>

8	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность сторонняя          Договор №166-235ЭА/2019          от 23.12.2019 г.          Сумма договора - 603 949-84</p> <p>С «01» января 2020 г. по          «31» декабря 2020 г.</p> <p>Ссылка на сайт –  <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a></p> <p>Количество ключей – 50          пользовательских лицензий по ip-адресам.</p>	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<p>Принадлежность сторонняя-«Электронное издательство ЮРАЙТ»          Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020          от 16.03.2020 г.</p> <p>Сумма договора - 324 000-00</p> <p>С «16» марта 2020 г.          по «15» марта 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт –  <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность сторонняя-ООО «Политехресурс»          Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020          От «16» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-36 500-00</p> <p>С «17 » марта 2020 г.          по « 16» марта 2021 г</p> <p>Ссылка на сайт –  <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».



1 1 .	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.</p> <p>Сумма договора-30 000-00</p> <p>С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность сторонняя- ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17»февраля 2020 г.</p> <p>Сумма договора-90 000-00</p> <p>Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г.</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ</p>	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета

#### 5.4 Контроль качества освоения программы бакалавриата. Оценочные средства

Контроль качества освоения программы бакалавриата включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости,

промежуточной аттестации и ГИА обучающихся по ООП бакалавриата осуществляется в соответствии с ФГОС ВО и локальными нормативными актами университета.

*Текущий контроль, промежуточная аттестация и аттестационные испытания итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускников ООП бакалавриата*

Текущий контроль и промежуточная аттестация по всем видам учебной деятельности обучающихся осуществляется в соответствии с требованиями Положения о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД.

Текущий контроль успеваемости обучающихся обеспечивает оценку уровня освоения дисциплин, прохождения практик, выполнения ВКР и проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. По результатам текущего контроля успеваемости три раза в семестр для всех курсов по всем дисциплинам проводится аттестация обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов, зачетов с оценкой и зачетов для всех курсов по дисциплинам и практикам, предусмотренным учебным планом направления подготовки **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии, профиль «Рационально использование сырьевых и энергетических ресурсов»**. Результаты сдачи зачетов оцениваются на «зачтено», «не зачтено»; зачетов с оценкой и экзаменов – на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При освоении настоящей ООП бакалавриата изучение части дисциплин может быть заменено на онлайн-курсы, при условии, что в результате освоения онлайн-курса формируются те же компетенции (части компетенций), что и в рамках указанных дисциплин. Онлайн-курс должен быть выбран и реализован в соответствии с Положением о зачете результатов освоения открытых онлайн-курсов, реализуемых образовательными организациями, в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

ГИА осуществляется в соответствии с требованиями Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А; Положения о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП бакалавриата в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии, профиль «Рационально использование сырьевых и энергетических ресурсов»**. Для проведения ГИА в университете ежегодно формируются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) и апелляционные комиссии. Темы ВКР отражают актуальные проблемы, связанные с направлением подготовки **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии, профиль «Рационально использование сырьевых и энергетических ресурсов»**. Университет утверждает

перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Тема ВКР персонально для каждого обучающегося утверждается приказом ректора по университету перед началом преддипломной практики. Данным приказом утверждается также руководитель ВКР. Перед началом выполнения ВКР обучающийся совместно с руководителем составляет индивидуальный план подготовки и выполнения ВКР, предусматривающий очередность и сроки выполнения отдельных частей работы. Текст пояснительной записки ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется в соответствии с Положением о порядке проверки выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных научно-квалификационных работ (диссертаций) на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе 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.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. График защиты ВКР составляется по согласованию с обучающимися и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 30 дней до начала работы ГЭК. Результаты работы ГЭК определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссий. По окончании работы председатель ГЭК составляет отчет о проделанной работе.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Перечень оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов, курсовых работ; иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы бакалавриата в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы (приводится в соответствии с ФГОС ВО).

## **6 Рабочие программы дисциплин, практик и ГИА**

### **Рабочие программы дисциплин, практик и ГИА (перечисление дисциплин, практик и ГИА из учебного плана):**

Иностранный язык  
Философия  
История  
Физическая культура и спорт  
Математика  
Информатика  
Физика  
Общая и неорганическая химия  
Органическая химия  
Физическая химия  
Коллоидная химия

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа  
Инженерная графика  
Безопасность жизнедеятельности  
Процессы и аппараты химической технологии  
Общая химическая технология  
Правоведение  
Системы управления химико-технологическими процессами  
Начертательная геометрия  
Экологические аспекты основных процессов химических производств  
Основы экономики и управления производством  
Прикладная механика в энергосбережении  
Органическая химия и основные процессы химического производства  
Лабораторный практикум по органической химии  
Вычислительная математика в задачах химической технологии  
Теория вероятностей и математическая статистика в энерго- и ресурсосбережении  
Электротехника и промышленная электроника  
Основы технического регулирования и управления качеством  
Дополнительные главы физики основных энерго- и ресурсосберегающих процессов  
Лабораторные работы по физической химии основных энерго- и ресурсосберегающих процессов  
Материаловедение и защита от коррозии для энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии  
Основы менеджмента и маркетинга  
Инструментальные методы химического анализа в рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов  
Моделирование химико-технологических процессов для рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов  
Физико-химические основы процессов рационального использования сырьевых ресурсов  
Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии  
Проектирование процессов и аппаратов химической технологии  
Компьютерная графика  
Информационные технологии  
Промышленная экология  
Проектирование деталей машин и аппаратов  
Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии  
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту  
Введение в мембранную технологию  
Структурное моделирование химико-технологических процессов  
Баромембранные процессы  
Основы электрохимии  
Диффузионные мембранные процессы  
Принципы организации и управления энергосберегающими ХТС  
Свойства ПАВ и их применение в химической технологии  
Теоретические основы коррозии  
Электромембранные процессы  
Стратегическое планирование инновационных химических производств  
Технология воды  
Проектирование энерго-ресурсосберегающих ХТС  
Технико-экономический анализ  
Коммерциализация и трансфер инновационных технологий  
Сопряженные мембранные процессы

Технология защиты от коррозии  
Лабораторный практикум по мембранной технологии  
Лабораторный практикум по инновационным материалам  
Курсовой проект по мембранной технологии  
Курсовой проект по инновационным материалам  
Перевод научно-технической литературы  
Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях  
Введение в математику

### **Рабочие программы практик:**

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  
Преддипломная  
Производственная практика: научно-исследовательская работа

### **Рабочая программа государственной итоговой аттестации:**

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

входящих в ООП по направлению подготовки «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии», профиль «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

## **7 Оценочные материалы**

Оценочные материалы по дисциплинам, практикам и ГИА:

Иностранный язык  
Философия  
История  
Физическая культура и спорт  
Математика  
Информатика  
Физика  
Общая и неорганическая химия  
Органическая химия  
Физическая химия  
Коллоидная химия  
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа  
Инженерная графика  
Безопасность жизнедеятельности  
Процессы и аппараты химической технологии  
Общая химическая технология  
Правоведение  
Системы управления химико-технологическими процессами  
Начертательная геометрия  
Экологические аспекты основных процессов химических производств  
Основы экономики и управления производством

Прикладная механика в энергосбережении  
Органическая химия и основные процессы химического производства  
Лабораторный практикум по органической химии  
Вычислительная математика в задачах химической технологии  
Теория вероятностей и математическая статистика в энерго- и ресурсосбережении  
Электротехника и промышленная электроника  
Основы технического регулирования и управления качеством  
Дополнительные главы физики основных энерго- и ресурсосберегающих процессов  
Лабораторные работы по физической химии основных энерго- и ресурсосберегающих процессов  
Материаловедение и защита от коррозии для энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии  
Основы менеджмента и маркетинга  
Инструментальные методы химического анализа в рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов  
Моделирование химико-технологических процессов для рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов  
Физико-химические основы процессов рационального использования сырьевых ресурсов  
Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии  
Проектирование процессов и аппаратов химической технологии  
Компьютерная графика  
Информационные технологии  
Промышленная экология  
Проектирование деталей машин и аппаратов  
Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии  
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту  
Введение в мембранную технологию  
Структурное моделирование химико-технологических процессов  
Баромембранные процессы  
Основы электрохимии  
Диффузионные мембранные процессы  
Принципы организации и управления энергосберегающими ХТС  
Свойства ПАВ и их применение в химической технологии  
Теоретические основы коррозии  
Электромембранные процессы  
Стратегическое планирование инновационных химических производств  
Технология воды  
Проектирование энерго-ресурсосберегающих ХТС  
Технико-экономический анализ  
Коммерциализация и трансфер инновационных технологий  
Сопряженные мембранные процессы  
Технология защиты от коррозии  
Лабораторный практикум по мембранной технологии  
Лабораторный практикум по инновационным материалам  
Курсовой проект по мембранной технологии  
Курсовой проект по инновационным материалам  
Перевод научно-технической литературы  
Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях  
Введение в математику

**Практикам:**

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Преддипломная

Производственная практика: научно-исследовательская работа

**Государственной итоговой аттестации:**

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

входящих в ООП по направлению подготовки «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии», профиль «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

**8 Методические материалы по дисциплинам, практикам и ГИА**

Методические материалы по дисциплинам:

Иностранный язык

Философия

История

Физическая культура и спорт

Математика

Информатика

Физика

Общая и неорганическая химия

Органическая химия

Физическая химия

Коллоидная химия

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Инженерная графика

Безопасность жизнедеятельности

Процессы и аппараты химической технологии

Общая химическая технология

Правоведение

Системы управления химико-технологическими процессами

Начертательная геометрия

Экологические аспекты основных процессов химических производств

Основы экономики и управления производством

Прикладная механика в энергосбережении

Органическая химия и основные процессы химического производства

Лабораторный практикум по органической химии

Вычислительная математика в задачах химической технологии

Теория вероятностей и математическая статистика в энерго- и ресурсосбережении

Электротехника и промышленная электроника

Основы технического регулирования и управления качеством

Дополнительные главы физики основных энерго- и ресурсосберегающих процессов

Лабораторные работы по физической химии основных энерго- и ресурсосберегающих процессов  
Материаловедение и защита от коррозии для энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии  
Основы менеджмента и маркетинга  
Инструментальные методы химического анализа в рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов  
Моделирование химико-технологических процессов для рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов  
Физико-химические основы процессов рационального использования сырьевых ресурсов  
Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии  
Проектирование процессов и аппаратов химической технологии  
Компьютерная графика  
Информационные технологии  
Промышленная экология  
Проектирование деталей машин и аппаратов  
Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии  
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту  
Введение в мембранную технологию  
Структурное моделирование химико-технологических процессов  
Баромембранные процессы  
Основы электрохимии  
Диффузионные мембранные процессы  
Принципы организации и управления энергосберегающими ХТС  
Свойства ПАВ и их применение в химической технологии  
Теоретические основы коррозии  
Электромембранные процессы  
Стратегическое планирование инновационных химических производств  
Технология воды  
Проектирование энерго-ресурсосберегающих ХТС  
Технико-экономический анализ  
Коммерциализация и трансфер инновационных технологий  
Сопряженные мембранные процессы  
Технология защиты от коррозии  
Лабораторный практикум по мембранной технологии  
Лабораторный практикум по инновационным материалам  
Курсовой проект по мембранной технологии  
Курсовой проект по инновационным материалам  
Перевод научно-технической литературы  
Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях  
Введение в математику

**Практикам:**

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  
Преддипломная  
Производственная практика: научно-исследовательская работа

**Государственной итоговой аттестации:**



Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

входящих в ООП по направлению подготовки **«18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии»**, **профиль «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»**, выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

Приложения

**Матрица компетенций по направлению подготовки бакалавров «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии», профиль «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»**

Наименование дисциплины Компетенции		Общекультурные									Общепрофессиональные			Профессиональные												
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	
Базовая часть	Иностранный язык					+																				
	Философия	+			+																					
	История		+				+																			
	Физическая культура и спорт							+	+																	
	Математика												+													
	Информатика										+															
	Физика												+	+												
	Общая и неорганическая химия													+	+											
	Органическая химия													+	+											
	Физическая химия													+	+											
	Коллоидная химия													+	+											
	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа													+	+											
	Инженерная графика							+						+												
	Безопасность жизнедеятельности									+																



	химического производства																																					
	Лабораторный практикум по органической химии																		+								+			+				+				
	Вычислительная математика в задачах химической технологии																																				+	
	Теория вероятностей и математическая статистика в энерго- и ресурсосбережении																																				+	
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16													
	Электротехника и промышленная электроника										+	+									+																	
	Основы технического регулирования и управления качеством			+	+													+																				
	Дополнительные главы физики основных энерго- и ресурсосберегающих процессов																										+											
	Лабораторные работы по физической химии																																				+	

		основных энерго- и ресурсосберегающих процессов																									
		Материаловедение и защита от коррозии для энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии										+			+		+	+									
		Основы менеджмента и маркетинга			+																+						
		Инструментальные методы химического анализа в рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов																							+	+	
			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	
		Моделирование химико-технологических процессов для рационального использования сырьевых и											+			+								+		+	





химической технологии																												
Теоретические основы коррозии														+	+	+												
Электромембранные процессы														+	+		+	+			+							
Стратегическое планирование инновационных химических производств														+	+		+	+			+							
Технология воды														+	+		+	+			+							
Проектирование энерго-ресурсосберегающих ХТС														+	+		+	+			+							
Технико-экономический анализ														+	+		+	+			+		+			+		
Коммерциализация и трансфер инновационных технологий														+	+		+	+			+		+			+		
Сопряженные мембранные процессы														+	+		+	+			+							
Технология защиты от коррозии														+	+		+	+			+							
Лабораторный практикум по мембранной технологии														+	+		+	+			+							



		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16
	Лабораторный практикум по инновационным материалам													+	+		+	+			+				
	Курсовой проект по мембранной технологии													+	+		+	+			+				
	Курсовой проект по инновационным материалам													+	+		+	+			+				
	Практики																								
	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков													+					+				+	+	
	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Преддипломная													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Производственная практика: научно-исследовательская работа													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16
Факультативы	Перевод научно-технической литературы					+																+			
	Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях									+									+						
	Введение в математику											+												+	