



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДФУ)

Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Политехнического  
института (Школы)

А.Р. Вагнер

« 27 » января 2022г

**Сборник  
аннотаций рабочих программ дисциплин**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**18.04.01 Химическая технология**

**Программа магистратуры**

**«Химическая инженерия (совместно с СИБУР)»**

Форма обучения: очная

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения): 2 года

Владивосток  
2022

# Содержание

## Обязательная часть

Б1.О.01	Английский язык для специальных целей .....	3
Б1.О.02	Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий	7
Б1.О.03	Теория химических процессов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов .....	10
Б1.О.04	Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии .....	12
Б1.О.05	Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки .....	14
Б1.О.06	Избранные главы химической технологии .....	16
Б1.О.07	Производственная и экологическая безопасность .....	19
Б1.О.08	Синтез и анализ технологических схем органического и нефтехимического синтеза .....	21
Б1.О.09	Компьютерные технологии для расчета химико-технологических систем .....	23

## Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Б1.О.10	Производственный эколого-аналитический контроль и мониторинг .....	25
Б1.В.01	Научно-исследовательский семинар по проблемам химической инженерии .....	26
Б1.В.02	Основы проектной деятельности .....	29
Б1.В.03	Управление сотрудниками в инновационной экономике .....	32

## Дисциплины (модули) по выбору

Б1.В.04	ESG-принципы в интересах устойчивого развития .....	34
Б1.В.ДВ.01.01	Интегрированная система менеджмента качества и экологии .....	37
Б1.В.ДВ.01.02	Квалиметрия и управление качеством в нефтехимии .....	40
Б1.В.ДВ.02.01	Наилучшие доступные технологии в нефтегазоперерабатывающей и полимерной промышленности .....	43
Б1.В.ДВ.02.02	Наилучшие доступные технологии для обеспечения экологической безопасности на производстве	45
Б1.В.ДВ.03.01	Современные технологии переработки нефти и газа .....	47
Б1.В.ДВ.03.02	Химия и технология функциональных и композиционных материалов .....	49
Б1.В.ДВ.03.03	Технологии обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовки .....	52
Б1.В.ДВ.04.01	Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем .....	54
Б1.В.ДВ.04.02	Методы исследования полимерных материалов .....	56
Б1.В.ДВ.04.03	Технологии водоподготовки для химических, нефтегазоперерабатывающих и полимерных производств .....	59
Б1.В.ДВ.05.01	Моделирование и проектирование процессов получения полимеров .....	61
Б1.В.ДВ.05.02	Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов .....	64
Б1.В.ДВ.05.03	Моделирование техногенных и природных систем .....	67

## Факультативные дисциплины

ФТД.01	Физико-химические методы исследования веществ и материалов .....	69
ФТД.02	Математическая статистика в химической технологии .....	71

## **Аннотация дисциплины**

### ***Б1.О.01 Английский язык для специальных целей***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 1 семестре и завершается зачетом, во 2 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практических в объеме 72 часов (в том числе интерактивных/электронных 72 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Английский.*

#### **Цель:**

Формирование у студентов знаний английского языка в применении к профессиональной сфере, включающих в себя лексико-грамматические аспекты, речевые аспекты (reading, writing, listening, speaking), культурологические и лингвострановедческие. Это обеспечивает развитие способности и готовности к коммуникации в устной и письменной формах на английском языке для решения задач профессиональной деятельности.

#### **Задачи:**

- последовательное, системное развитие у учащихся всех видов речевой деятельности на английском языке, обеспечивающих общую языковую грамотность, а также академическую самостоятельность в освоении передового опыта различных стран и культур;
- поддержание ранее приобретенных навыков и умений иноязычного общения и их использования как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности;
- формирование целостного представления о будущей профессии через включение методов обучения, воссоздающих условия реальной профессиональной деятельности, а также деловой и социально-бытовой коммуникации;
- содействие развитию личностных качеств учащихся, ведущих к

ответственному и профессиональному самоопределению в выборе форм и средств коммуникации, поддерживающих

Для успешного изучения дисциплины "Иностранный язык в профессиональной сфере" у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение лексико-грамматическими категориями на иностранном языке на уровне выпускников бакалавриата или специалитета естественнонаучных направлений подготовки;
- готовность совершенствовать свою речевую культуру.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 способность использовать / применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
		УК-4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
		УК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке
УК-4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке
УК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Английский язык для специальных целей" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: ролевые игры, интеллект-карты, групповые дискуссии, денотативный граф, технология "Fishbone", работа в малых группах для выполнения творческих заданий и др.

### **Abstract of the discipline**

#### **English for special purposes**

The total labor intensity of the discipline is 5 credits / 180 academic hours. It is a discipline of the mandatory part of the OOP, studied in the 1st semester and ends

with a test, in the 2nd semester and ends with an exam. The curriculum provides for 72 hours of practical training (including interactive/ electronic 72 hours), and allocated hours for independent student work – 108 hours (including 36 hours for exam preparation).

Implementation language: English.

**Goal:**

Formation of students' level of communicative competence that ensures the use of a foreign language for practical purposes within the framework of general communicative and professionally oriented activities.

**Tasks:**

- Formation of foreign-language terminological apparatus of undergraduates (academic and professional environment);
- Development of skills to work with authentic professionally oriented texts;
- Development of oral and written language skills in situations of intercultural professional communication;
- Formation of undergraduates' ideas about communicative behavior in various communication situations;
- Formation of students' system of concepts and realities related to the use of a foreign language in professional activities;
- Formation and development of the ability to perceive social, ethnic, and cultural differences with tolerance.

To successfully study the discipline "Foreign language in the professional sphere", students must have the following preliminary competencies: ability to communicate orally and in writing in Russian and a foreign language to solve problems of interpersonal and intercultural interaction; foreign language proficiency in oral and written form to carry out intercultural and foreign language communication.

To form the above competencies within the framework of the discipline "English for special purposes", the following methods of active/interactive learning

are used: role-playing games, intelligence maps, group discussions, denotative graph, Fishbone technology, working in small groups to perform creative tasks, etc.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.О.02    Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 20 часов (в том числе интерактивных/электронных 10 часов), лабораторных занятий в объеме 34 часов (в том числе интерактивных/электронных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа, контроль 3 часов.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Формирование научной культуры и научного подхода в решении профессиональных задач у выпускников магистратуры, что способствует достижению качественно нового уровня культуры рационального мышления; создание условия для овладения магистрантами правовых основ в области интеллектуальной собственности.

#### **Задачи:**

- формирование целостного представления о современных направлениях научных исследований в науке и технологии;
- формирование знаний по защите интеллектуальной собственности;
- формирование свободного владения различными методами поиска и отбора научной информации по теме при проведении самостоятельных научных исследований;

- формирование умений использовать методы моделирования для планирования эксперимента;
- формирование способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения;
- формирование практических навыков работы с научным текстом, составления научно-технических отчетов и научных публикаций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере;
- способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда;
- готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе;
- способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы	ОПК-1.1 разрабатывает планы проведения научных исследований и технических разработок
		ОПК-1.2 организует и выполняет экспериментальные исследования на современном научном уровне

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	проведения научных исследований и технических разработок	
	ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1 использует современную приборную базу для проведения экспериментов; владеет методологией научного поиска и профессиональными методиками
		ОПК-2.2 анализирует результаты экспериментов, расчетов и моделирования, формулирует выводы
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен планировать, организовывать и осуществлять работы по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации	ПК-3.1 осуществляет работы по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 разрабатывает планы проведения научных исследований и технических разработок	Знает основные пункты разработки плана проведения научных исследований
	Умеет планировать этапы организации исследовательских или проектных работ
	Владеет навыками разработок заданий для исполнителей, планирования объемов и сроков их исполнения
ОПК-1.2 организует и выполняет экспериментальные исследования на современном научном уровне	Знает основные принципы управления коллективом, организации труда
	Умеет распределять ресурсы при организации исследовательских или проектных работ и выполнять исследования
	Владеет навыками разработки планов и технических заданий для научных исследований
ОПК-2.1 использует современную приборную базу для проведения экспериментов; владеет методологией научного поиска и профессиональными методиками	Знает основные методы проведения исследований, обработки материала
	Умеет проводить исследования веществ и материалов на современном оборудовании и приборах
	Владеет навыками эксплуатации современного оборудования и приборов
ОПК-2.2 анализирует результаты экспериментов, расчетов и	Знает компьютерные программы для анализа данных, основы проектирования
	Умеет использовать полученные знания для сбора и обработки материала с целью написания отчетных работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 разрабатывает планы проведения научных исследований и технических разработок	Знает основные пункты разработки плана проведения научных исследований
	Умеет планировать этапы организации исследовательских или проектных работ
	Владеет навыками разработок заданий для исполнителей, планирования объемов и сроков их исполнения
моделирования, формулирует выводы	Владеет инструментарием проведения и оценки научных экспериментов
ПК-3.1 осуществляет работы по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации	Знает основы и возможности информационных технологий для поиска научно-технической информации по теме исследования
	Умеет создавать базы данных, использовать методы автоматизации поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
	Владеет методами поиска, отбора и анализа научной и патентной информации по заданным критериям; выбора методик и средств решения задачи

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий" применяются следующие методы интерактивного обучения: лекция-беседа, дискуссия, работа в малых группах и презентация с обсуждением.

### Аннотация дисциплины

#### ***Б1.О.03 Теория химических процессов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов (в том числе интерактивных/электронных 10 часов), лабораторных занятий в объеме 34 часа (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 22 часа, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

**Цель:**

Дать систематизированное представление о физико-химических основах химической технологии, включая основные законы термодинамики, кинетики и макрокинетики, катализа, их влияния на осуществление химико-технологических процессов.

**Задачи:**

- упрочнение знаний студентов о кинетике, термодинамике и механизме химических реакций, лежащих в основе основных промышленных химико-технологических процессов;
- упрочнение знаний студентов о термодинамике и кинетике гомо- и гетерогенных каталитических химико-технологических процессов;
- Знания, полученные при изучении дисциплины "Теоретические основы химической технологии", могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при выполнении магистерской диссертации, а также при изучении других дисциплин базовой и вариативной части учебного плана.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания о протекании химических и физико-химических процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания о протекании химических и физико-химических процессов	Знает основные физико-химические закономерности протекания химико-технологических процессов; Знает законы и принципы расчета кинетических и термодинамических условий химических процессов
	Умеет проводить анализ термодинамических и кинетических особенностей химико-технологического процесса
	Владеет методологией исследования процессов химического взаимодействия и явлений переноса на всех масштабных уровнях

### Аннотация дисциплины

#### ***Б1.О.04 Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 1 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов (в том числе интерактивных/электронных 10 часов), лабораторных занятий в объеме 68 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 42 часа, контроль – 54 часа.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области теоретических основ процессов химической технологии, их аппаратного оформления, определения оптимальных режимных параметров и расчета основных размеров соответствующих аппаратов с использованием современных информационных технологий.

#### **Задачи:**

- изучить теоретические основы технологических процессов, принципиальное устройство аппаратов и методы их расчета;

- формирование знаний в области химических процессов в различных сферах производства и жизнедеятельности, проблем ресурсо-энергосбережения и экологии;
- формирование умения обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;
- формирование навыков разработки технологических процессов и их аппаратурного оформления;
- изучить технико-экономические особенности химических производств;
- ознакомиться с общими сведениями об основных источниках промышленных отходов, их воздействии на окружающую среду;
- изучить способы представления процессов химической технологии по элементарным механическим и химическим приемам.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере;
- способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда;
- готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований..

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.2 применяет в своей профессиональной деятельности знания устройства и эксплуатации химико-технологического

		оборудования и контрольно-измерительных приборов
	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 применяет в своей профессиональной деятельности знания устройства и эксплуатации химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов	Знает основные виды химико-технологических процессов, химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Умеет определять и описывать особенности химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Владеет навыками эксплуатации химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов
ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает технологические параметры всей производственной линии; используемое сырье, его свойства и характеристики, выпускаемую продукцию и критерии его качества
	Умеет выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции
	Владеет способами и методами выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, дискуссии.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.О.05    Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 2 семестре и

завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 6 часов, лабораторных занятий в объеме 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

*Язык реализации: Русский.*

**Цель:**

Сформировать систему теоретических знаний о конструкциях машин и аппаратов, применяемых в химической технологии и нефтегазопереработке и практических навыков по подбору, проектированию и эксплуатации соответствующего оборудования.

**Задачи:**

- формирование знаний о теоретических основах процессов химической технологии и конструкциях аппаратов для их проведения;
- обучение технологии получения конечного результата – выбора оптимальных режимных параметров протекающих процессов и расчета основных размеров соответствующих аппаратов;
- обучение способам применения полученных знаний для решения практических задач;
- раскрытие сущности процессов, происходящих в промышленных аппаратах.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-3.1 – применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания о протекании химических и физико-химических процессов;
- ПК-1.1 – применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов;
- ПК-4.1 – разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.2 применяет в своей профессиональной деятельности знания устройства и эксплуатации химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 применяет в своей профессиональной деятельности знания устройства и эксплуатации химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов	Знает устройство и режимы эксплуатации химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Умеет применять теоретические знания об устройстве и режимах эксплуатации химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Владет навыками расчета и подбора устройств и режимов эксплуатации химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, групповые дискуссии.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.О.06 Избранные главы химической технологии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается во 2 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов (в том числе интерактивных/электронных 10 часов), лабораторных занятий в объеме

36 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

**Цель:**

Формирование основ технологического мышления, выявление взаимосвязи между химической наукой и химической технологией, понимание многоуровневого и многокритериального характера химико-технологических процессов и химико-технологических систем, приобретение начальных навыков экспертизы химико-технологических решений.

**Задачи:**

- приобретение знаний о химико-технологических процессах, их моделировании и расчетах, оценке возможности их осуществления с точки зрения химизма, физических закономерностей, конструктивных особенностей аппаратов, выбора сырья, экономических показателей производства;
- знакомство с составом и структурой химической технологии и химического производства;
- приобретение знаний об иерархической организации химико-технологических систем на примерах современных производств;
- приобретение умений оценивать и, в некоторых случаях, рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, широко распространенных аппаратов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач, использовать при расчетах критериальные зависимости.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

– способностью использовать основные естественнонаучные законы понимания окружающего мира и явлений природы;

– способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.3 разрабатывает нормы выработки, нормативы на расход материальных, сырьевых и энергетических ресурсов
	ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ОПК-4.1 разрабатывает технологические решения при создании новой продукции с учетом экономических показателей, сроков и требований к качеству

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.3 разрабатывает нормы выработки, нормативы на расход материальных, сырьевых и энергетических ресурсов	Знает основные физико-химические закономерности протекания химико-технологических процессов; Знает законы и принципы расчета кинетических и термодинамических условий химических процессов
	Умеет проводить анализ термодинамических и кинетических особенностей химико-технологического процесса
	Владеет методологией исследования процессов химического взаимодействия и явлений переноса на всех масштабных уровнях
ОПК-4.1 разрабатывает технологические решения при создании новой продукции с учетом экономических показателей,	Знает нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности
	Умеет использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, в том числе с учетом экологичности, безопасности эксплуатации и требований охраны труда

сроков и требований к качеству	Владеет методами и навыками разработки создания и функционирования системы менеджмента качества в части технологического процесса и контроля качества сырья, материалов и готовой продукции
--------------------------------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Избранные главы химической технологии" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, дискуссии.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.О.07 Производственная и экологическая безопасность***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается во 2 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов (в том числе интерактивных/электронных 8 часов), практических занятий в объеме 36 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 27 часов, контроль – 27 часов.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Сформировать компетенции по анализу и выявлению причин возникновения аварий на опасных производственных объектах и безопасной эксплуатации технологического оборудования нефтехимических и смежных с ним производств.

#### **Задачи:**

- формирование основополагающего представления о правовых, экономических и социальных основах обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов;
- изучение основ безопасной эксплуатации технологического оборудования;

- знакомство с техническими элементами, обеспечивающими безопасную эксплуатацию технологического оборудования.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания о протекании химических и физико-химических процессов;

- применяет в своей профессиональной деятельности знания устройства и эксплуатации химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов;

- осуществляет работы по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ОПК-4.2 разрабатывает безопасные технологические решения, в том числе с учетом экологичности, безопасности эксплуатации и требований охраны труда

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.2 разрабатывает безопасные технологические решения, в том числе с учетом экологичности, безопасности эксплуатации и требований охраны труда	Знает принципы, методы и средства обеспечения производственной безопасности и основные экологические последствия различных видов хозяйственной деятельности
	Умеет анализировать и оценивать причины аварий на опасном производственном объекте и их последствий
	Владеет методиками по осуществлению идентификации и проведению анализа опасностей на производственных объектах

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Производственная и экологическая безопасность" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-презентации с обсуждением, работа в малых группах.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.О.08 Синтез и анализ технологических схем органического и нефтехимического синтеза***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается во 2 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов (в том числе интерактивных/электронных 10 часов), лабораторных занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Формирование умения эффективно использовать знания для анализа и синтеза процессов химической технологии, обучение принципам построения конструктивных и функционально-структурных схем химико-технологических процессов и синтеза химико-технологической системы на их основе.

#### **Задачи:**

- выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей;
- получить знания, умения и навыки по выполнению и чтению различных технологических схем, инженерно-технических чертежей конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности..

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.2 осуществляет синтез технологической схемы для производства продукции, соответствующей заданным нормативным показателям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.2 осуществляет синтез технологической схемы для производства продукции, соответствующей заданным нормативным показателям	Знает технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты
	Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы к выбору оборудования и технологической оснастки
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Синтез и анализ технологических схем органического и нефтехимического синтеза" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, дискуссии.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Б1.О.09 Компьютерные технологии для расчета химико-технологических систем***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 2 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Формирование системы теоретических знаний о компьютерных технологиях для расчета химико-технологических систем и практических навыков их применения.

#### **Задачи:**

- изучение современных средств компьютерного моделирования химико-технологических процессов и систем;
- изучение принципов и методов построения математических моделей;
- изучение аналитических и экспериментальных методов построения моделей;
- формирование навыков работы в средствах компьютерного моделирования химико-технологических систем;
- использование моделей для анализа процессов в химической технологии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;

– способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.2 осуществляет синтез технологической схемы для производства продукции, соответствующей заданным нормативным показателям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.2 осуществляет синтез технологической схемы для производства продукции, соответствующей заданным нормативным показателям	Знает технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты
	Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы к выбору оборудования и технологической оснастки
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Компьютерные технологии для расчета химико-технологических систем" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: компьютерное моделирование и практическое обсуждение результатов.

## Аннотация дисциплины

### **Б1.О.10    Производственный эколого-аналитический контроль и мониторинг**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часа (в том числе интерактивных/электронных 16 часов), практических занятий в объеме 52 часа (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 94 часа, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Развитие проектных умений, готовить документацию предприятия по защите окружающей среды, делать экологическое обоснование хозяйственной деятельности.

#### **Задачи:**

- изучение требований, предъявляемых к разработке проектов по охране окружающей среды;
- знакомство с нормативно-правовой базой по разработке проектов по охране окружающей среды;
- практическое овладение основными навыками по разработке проектов ПДВ, НДВ и нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- разрабатывает технологические решения при создании новой продукции с учетом эконо-мических показателей, сроков и требований к качеству;

– применяет в своей профессиональной деятельности знания устройства и эксплуатации химико-технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ОПК-4.2 разрабатывает безопасные технологические решения, в том числе с учетом экологичности, безопасности эксплуатации и требований охраны труда

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.2 разрабатывает безопасные технологические решения, в том числе с учетом экологичности, безопасности эксплуатации и требований охраны труда	Знает экологические стратегии развития производства
	Умеет оценивать технологический процесс в соответствии с требованиями природоохранного законодательства, выделять экологические аспекты технологического процесса
	Владеет методиками расчета нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, основными методиками контроля состояния окружающей среды

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Производственный эколого-аналитический контроль и мониторинг" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, групповые дискуссии.

#### **Аннотация дисциплины**

***Б1.В.01 Научно-исследовательский семинар по проблемам химической инженерии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единицы / 252 академических часа. Является дисциплиной обязательной части образовательных отношений ОП, изучается в 1 семестре и завершается зачетом, во 2 семестре и завершается зачетом, в 3 семестре и завершается зачетом с оценкой. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 86 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 166 часа.

*Язык реализации: Русский.*

**Цель:**

Осуществление научно-исследовательской деятельности в области процессов и аппаратов химической технологии, систем водоподготовки, водоочистки, обезвреживания жидких техногенных отходов.

**Задачи:**

- проведение научно-исследовательских работ в соответствии с тематикой ВКР, определяемой предметной областью и объектами исследований;
- закрепление технологической и прикладной направленности научно-исследовательской работы.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере;
- способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
---	---	--

Универсальные компетенции	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе личных и профессиональных взаимодействий
		УК-5.2 выстраивает профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде с учетом необходимых параметров межкультурной коммуникации и социокультурного контекста
	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 оценивает свои ресурсы с учетом временных, личностных и материальных ограничений; оптимально их использует для достижения поставленных целей
		УК-6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен планировать, организовывать и осуществлять работы по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации	ПК-3.2 планирует и организовывает работы коллектива исполнителей по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации

Код и наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знает принципы анализа и учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия; механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе
	Умеет адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе; толерантно взаимодействовать с представителями различных культур
	Владет навыками формирования межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур в профессиональной деятельности
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает основные принципы мотивации и стимулирования карьерного развития; способы самооценки и самоопределения
	Умеет расставлять приоритеты профессиональной деятельности; способы совершенствования профессиональной деятельности на основе самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач
	Владет навыками выявления стимулов для саморазвития; навыками определения целей профессионального роста
ПК-3 Способен планировать, организовывать и осуществлять работы по поиску, обработке,	Знает основы и возможности информационных технологий для поиска научно-технической информации по теме исследования

анализу и систематизации научно-технической информации	Умеет создавать базы данных, использовать методы автоматизации поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
	Владеет методами поиска, отбора и анализа научной и патентной информации по заданным критериям; выбора методик и средств решения задачи

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Научно-исследовательский семинар по проблемам химической инженерии" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемная лекция, лекция-презентация, работа в малых группах.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.02 Основы проектной деятельности***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается в 1 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 126 часов (в том числе с включением онлайн-курса "Основы проектной деятельности" в объеме 3 з.е. / 108 часов, разработчик Политех, <https://openedu.ru/course/spbstu/OPD/>).

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Получение знаний, выработка умений и навыков осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, овладение основами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.

#### **Задачи:**

- развитие умения критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;

- выработка навыка планирования этапов работы над проектом с учетом последовательности их реализации;
- выработка навыка организации работы команды.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;
- способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;
- способностью анализировать технологический процесс как объект управления.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода
		УК-1.2 разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 осуществляет анализ проблем и определяет цели и задачи проекта
		УК-2.2 планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта
		УК-2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, предлагает возможные пути

		внедрения в практику результатов проекта
	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 вырабатывает стратегию командной работы для достижения поставленной цели, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
		УК-3.2 организует и корректирует работу команды, контролирует результат, принимает управленческую ответственность

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	Имеет общее представление о проектной деятельности, знает классификацию и особенности проектов различных типов
	Умеет формулировать вопросы для формирования образа продукта
	Владеет навыком разработки образа продукта
УК-1.2 разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знает требования, подходы к управлению и действия по извлечению требований проекта
	Умеет выявлять, анализировать документировать и проверять требования к результату проекта
	Владеет навыком разработки плана выявления требований, анализировать их, составлять реестр и техническое задание, осуществлять поиск предметных неточностей и оценки реализуемости проекта
УК-2.1 осуществляет анализ проблем и определяет цели и задачи проекта	Знает содержание риска проекта, классификацию рисков, причин их появления и следствий реализации
	Умеет идентифицировать и анализировать риски, отслеживать и планировать реагирование на риски о
	Способен разработать реестр рисков проектов, обозначать вероятность их наступления, выделять степень влияния и уровень
УК-2.2 планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает понятие и виды жизненных циклов проектов
	Умеет выделить его фазы жизненного цикла проекта
	Владеет навыком выбора модели и разработки жизненного цикла проекта
УК-2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, предлагает возможные пути внедрения в практику результатов проекта	Знает методы декомпозиции задач проекта, типы затрат и принципы создания эффективного бюджета
	Умеет применять, структурировать и детализировать иерархическую структуру работ по проекту, планировать стоимость бюджета
	Владеет навыком последовательной разработки календарного плана проекта
УК-3.1 вырабатывает стратегию командной работы для достижения поставленной цели, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	Знает жизненный цикл команды (по Такману) и управленческие роли в проекте, типичные задачи взаимодействия участников команды
	Умеет разрабатывать план регулярных мероприятий по взаимодействию участников проекта
	Владеет навыком разработки матриц ответственности
УК-3.2 организует и корректирует работу команды, контролирует результат, принимает управленческую ответственность	Знает группы, методы, этапы и задачи управления проектами
	Умеет презентовать идею проекта
	Способен произвести итоговый анализ проекта

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Основы проектной деятельности" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемная лекция, лекция-презентация, работа в малых группах, деловая игра.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.03 Управление сотрудниками в инновационной экономике***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 8 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 136 часов (*в том числе с включением онлайн-курса в объеме 108 часов / 3 з.е.*).

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Получение знаний, выработка умений и навыков, овладение основами профессионального поведения лидера научного или производственного коллектива, необходимых для успешного управления персоналом организации в XXI веке.

#### **Задачи:**

- ознакомиться с основными особенностями российской стратегии управления персоналом в условиях перехода к экономике знаний;
- изучить основные принципы создания условий для эффективной работы коллектива предприятия, повышения деловой самоотдачи работников в рамках стратегического управления персоналом;
- овладеть методами, принципами и средствами, с помощью которых осуществляется формирование, развитие и рациональное использование

трудового потенциала сотрудника и коллектива в целом для достижения стратегических целей организации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность обосновывать и количественно оценивать цели и задачи, выбирать оптимальные способы их достижения и исполнения; формировать механизмы разработки, принятия и исполнения управленческих решений, быть готовым нести социальную ответственность за результаты принимаемых решений;

- способность к самоорганизации и самообразованию;

- способность организовывать и осуществлять контроль трудового и производственного процесса, используя знания основных теорий мотивации, лидерства и власти для достижения результатов стратегических и оперативных управленческих решений, организации эффективной работы в группах и командах, формирования организационной культуры и лидерских качеств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен организовывать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ	ПК-5.1 организует работу коллектива, определяет порядок выполнения работ
		ПК-5.2 принимает управленческие решения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 организует работу коллектива, определяет порядок выполнения работ	Знает основные принципы организации работы коллектива
	Умеет организовывать распределение ролей в команде; Умеет осуществлять подбор кадров, их расстановку и организационное

	взаимодействие для реализации стратегии развития предприятия
	Владеет навыками реализации лидерских качеств в целях организации работы коллектива
ПК-5.2 принимает управленческие решения	Знает основы формирования механизмов разработки, принятия и исполнения управленческих решений
	Умеет самостоятельно осваивать эффективные управленческие технологии
	Владеет навыками принятия управленческих решений; Владеет новыми подходами к стратегическому управлению персоналом

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Управление сотрудниками в инновационной экономике" применяются следующие методы обучения: семинары, дискуссии, онлайн-курс "Управление сотрудниками в инновационной экономике".

#### **Аннотация дисциплины**

##### ***Б1.В.04 ESG-принципы в интересах устойчивого развития***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре 2 курса и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 34 часа (*в том числе интерактивных/электронных 34 часа*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 74 часа.

*Язык реализации: Английский.*

#### **Цель:**

Обучение практическому владению языком специальности для активного применения иностранного языка в сфере профессионального общения, деловой коммуникации, в профессиональной (производственной и научной) деятельности.

#### **Задачи:**

- развитие умения самостоятельно работать со специальной литературой по вопросам химической технологии и проблематике ESG (environmental, social and corporate governance – экологического, социального и корпоративного управления) на иностранном языке с целью получения профессиональной информации;

- ознакомление с современными мировыми тенденциями развития науки и производства в контексте интересов предприятия, общества и окружающей среды, проблемами и путями их преодоления с помощью решения профессиональных задач химико-технологической деятельности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации;

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
		УК-4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия

		УК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает общенаучные термины в объеме достаточном для работы с оригинальными научными текстами и текстами профессионального характера (слово)
	Умеет понимать прочитанное и звучащий текст на изучаемом иностранном языке; Умеет переводить письменные тексты и устную речь в рамках типичных ситуаций по вопросам избранной специальности
	Владеет основными языковыми клише, относящимися к различным видам делового общения, для использования иностранного языка как средства письменного и устного профессионального общения в иноязычной среде
УК-4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает деловую терминологию, грамматические и фразеологические особенности профессиональной подсистемы изучаемого иностранного языка;
	Знает особенности перевода деловой терминологии, грамматических и лексических структур изучаемого языка
	Умеет лексически правильно и грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях межкультурного профессионального общения
	Владеет навыками коммуникации с использованием изучаемого иностранного языка, в том числе на профессиональные темы;  Владеет навыками подготовленной и неподготовленной устной и письменной речи в ситуациях межкультурного профессионального общения в пределах изученного языкового материала
УК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает совокупность современных требований к представлению результатов научных исследований; Знает функциональные особенности устных и письменных профессионально ориентированных текстов; Знает правила, социальные контексты и ситуации употребления изучаемого иностранного языка для решения задач профессиональной деятельности

	Умеет правильно строить речь (устно и письменно) на изучаемом иностранном языке, адекватно используя разнообразные языковые средства
	Владеет продуктивной устной и письменной речью научного стиля в пределах изученного языкового материала иностранного языка для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов	Знает основные виды химико-технологических процессов
	Умеет определять и описывать особенности химико-технологических процессов
	Владеет методологией исследования химико-технологических процессов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "ESG-принципы в интересах устойчивого развития" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: дискуссии.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.ДВ.01.01 Интегрированная система менеджмента качества и экологии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.01 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 6 часов (*в том числе интерактивных/электронных 6 часов*), практических занятий в объеме 28 часов (*в том числе интерактивных/электронных 10 часов*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 74 часа.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Дать систематизированное представление о международных стандартах систем менеджмента качества серии ISO 9000 и международных стандартах систем экологического менеджмента серии ISO 14001 как инструментах обеспечения конкурентоспособности, обеспечения качества продукции и

услуг, систематизации и повышения результативности природоохранной деятельности.

### **Задачи:**

- ознакомить студентов с процессным подходом, элементами систем менеджмента качества и экологического менеджмента согласно международным стандартам ИСО серий 9000 и 14000 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» и ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению);
- научить использовать инструменты стратегического анализа в отношении бизнес-процессов организации, инструментам статистического обеспечения качества, выявления и ранжирования значимых экологических аспектов, а также методам идентификации и оценки рисков;
- ознакомить с процедурами проведения аудита в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 19011-2021 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента»;
- дать навык выработки критериев для проведения аудита систем менеджмента качества и экологии (первой, второй и третьей стороной), идентификации, формулирования и категорирования несоответствий;
- научить формулировать мероприятий по коррекции несоответствий, выработки корректирующих и предупреждающих действия, правилам планирования и контроля корректирующих действий;
- ознакомить с требованиями к условиям проведения, содержанием и процедурой сертификация систем менеджмента согласно стандарту ГОСТ Р 55568-2013 «Оценка соответствия. Порядок сертификации систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента» как инструмента повышения конкурентоспособности производства продукции и оказания услуг.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов
	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов	Знает основные виды химико-технологических процессов и их характеристики
	Умеет определять и описывать особенности химико-технологических процессов в контексте рассмотрения бизнес-процессов организации
	Способен сформулировать характеристики химико-технологических процессов, необходимые для повышения результативности бизнес-процессов организации
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает содержание и элементы стандартов ГОСТ Р ИСО 9001:2015 и 14001:2016, состав мероприятий по аудированию предприятия, а также структуру аудиторского заключения и отчёта
	Умеет в соответствии с контекстом деятельности организации, результатами контроля качества и эколого-аналитического контроля разработать элементы системы менеджмента качества и экологии, соответствующие требованиям стандартов ИСО серий 9000 и 14000, а также программ аудита систем менеджмента согласно стандарту ИСО 19011
	Владеет навыком выработки плана по внедрению на предприятии систем менеджмента качества и экологии, проведения аудита систем менеджмента и разработки плана корректирующих действий,

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Интегрированная система менеджмента качества и экологии" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, работа в малых группах.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.ДВ.01.02 Квалиметрия и управление качеством в нефтехимии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.02 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 6 часов (*в том числе интерактивных/электронных 6 часов*), практических занятий в объеме 28 часов (*в том числе интерактивных/электронных 10 часов*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 74 часа.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Изучение теоретических основ и современной практики обеспечения и управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции, работ и услуг.

#### **Задачи:**

- ознакомить со структурным представлением природы качества объектов и процессов любой природы (продукции, работ, услуг), системами показателей качества, методами измерения и количественного оценивания показателей качества;

- выработать навыки решения задач и выполнения процедур выбора системы показателей качества, количественного оценивания качества;
- дать необходимые сведения о принципах обеспечения и управления качеством, ознакомить с требованиями международных стандартов ИСО 9000;
- ознакомить с отечественным и зарубежным опытом создания систем менеджмента качества, организацией сертификации продукции и систем менеджмента качества;
- научить студентов системному использованию полученных знаний для анализа результатов деятельности и выработки планов работ по предупреждению и устранению несоответствий, обоснованию технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, а также для предварительного обоснования проектных решений;
- научить использовать количественную оценку качества для анализа управленческих воздействий на систему управления качеством;
- научить оценивать экономическую и социальную эффективность управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции, работ и услуг.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса;
- способность выбирать, использовать, внедрять подходящие инструменты, средства и методы управления качеством, оценив экономическую эффективность процессов, кроме того, уметь принимать организационно-управленческие решения на основе экономического анализа.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов
	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов	Знает основные виды химико-технологических процессов
	Умеет определять и описывать особенности химико-технологических процессов
	Владеет методологией исследования химико-технологических процессов
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает современные методы исследования и определения качества, применяемые в химической технологии
	Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет навыками критического анализа и оценки результатов деятельности режимов технологического процесса, в том числе определения качества

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Квалиметрия и управление качеством", применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, дискуссии.

### Аннотация дисциплины

***Б1.В.ДВ.02.01 Наилучшие доступные технологии в нефтегазоперерабатывающей и полимерной промышленности***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.02 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 34 часов (в том числе интерактивных/электронных 10 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 38 часа, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

**Цель:**

Дать представление о проблемах и путях экологически обоснованного природопользования, устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности в нефтегазоперерабатывающей и полимерной промышленности.

**Задачи:**

- рассмотреть экологические критерии НДТ информационно-технических справочников НДТ в химической, нефтегазоперерабатывающей и полимерной промышленности;
- изучить принципы государственного регулирования природопользования на основе НДТ в РФ;
- изучить особенности экологического управления производственными процессами.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов
	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептов, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов	Знает основные виды химико-технологических процессов нефтегазоперерабатывающей и полимерной промышленности
	Умеет определять и описывать особенности химико-технологических процессов
	Владеет методологией исследования химико-технологических процессов
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает основные понятия, определения НДТ, пути и методы решения экологических проблем
	Умеет применять наилучшие доступные технологии для экологизации производства
	Владеет знаниями современных методов проведения исследований; Владеет навыками работы на современной аппаратуре и вычислительных комплексах

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Наилучшие доступные технологии в нефтегазоперерабатывающей и полимерной промышленности" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, работа в малых группах.

## Аннотация дисциплины

### ***Б1.В.ДВ.02.02    Наилучшие доступные технологии для обеспечения экологической безопасности на производстве***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.02 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 34 часов (в том числе интерактивных/электронных 10 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 74 часа (в том числе на подготовку к экзамену в объеме 36 часов).

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Дать представление о проблемах и путях экологически обоснованного природопользования, устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности на производстве.

#### **Задачи:**

- рассмотреть экологические критерии НДТ информационно-технических справочников НДТ;
- изучить принципы государственного регулирования природопользования на основе НДТ в РФ;
- изучить экологического управления производственными процессами.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию;

– способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов
	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических процессов	Знает основные виды химико-технологических процессов
	Умеет определять и описывать особенности химико-технологических процессов
	Владеет методологией исследования химико-технологических процессов
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает основные понятия, определения НДТ, пути и методы решения экологических проблем
	Умеет применять наилучшие доступные технологии для экологизации производства
	Владеет знаниями современных методов проведения исследований; Владеет навыками работы на современной аппаратуре и вычислительных комплексах

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины

"Наилучшие доступные технологии для обеспечения экологической безопасности на производстве" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, работа в малых группах.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.ДВ.03.01    Современные технологии переработки нефти и газа***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.03 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов (в том числе интерактивных/электронных 8 часов), лабораторных занятий в объеме 34 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 30 часов, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Освоение физико-химических особенностей поведения сырьевых материалов в технологических условиях с целью создания целостной картины этапов добычи и переработки нефти и газа для создания новых энерго- и ресурсосберегающих технологий.

#### **Задачи:**

- изучение основных этапов разведки и разработки месторождений природных энергоносителей, подготовки их к транспортировке и переработке;
- изучение основных схем процессов переработки и утилизации углеводородных газов;
- изучение основных схем процессов первичной и вторичной переработки нефти и газоконденсатов;

- изучение основных схем термических и термокаталитических процессов переработки ТГИ.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептов, режимов технологического процесса.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы
	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья
		ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает характеристики технологических процессов производства
	Умеет определить регламентные режимы работы химико-технологического оборудования
	Способен сформулировать характеристики для технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы
ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию	Знает основные тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей

технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Умеет проводить расчет основных параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей
	Владеет навыками определения эффективности работы отдельных аппаратов и технологической схемы в целом
ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает назначение и основные обозначения аппаратов на технологических схемах
	Умеет проводить анализ свойств сырья и продуктов переработки природных энергоносителей согласно требованиями аттестованных методик
	Владеет навыками расчета степени превращения сырья в процессах переработки природных энергоносителей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Современные технологии переработки нефти и газа" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция дискуссия, работа в малых группах, работа над индивидуальным заданием.

#### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.ДВ.03.02 Химия и технология функциональных и композиционных материалов***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.03 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов (в том числе интерактивных/электронных 8 часов), лабораторных занятий в объеме 34 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 30 часов, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Изучение современных проблем теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации, современными технологиями

производства и обработки материалов с учетом экологических и экономических аспектов.

**Задачи:**

- ознакомиться с основами различных методов анализа материалов, в том числе с учетом специфики научно-исследовательской работы магистранта;
- изучить классификацию функциональных материалов, их структурные свойства и особенности;
- современные технологии получения материалов, их обработки;
- овладеть отдельными методами физико-химического анализа материалов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептов, режимов технологического процесса;
- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
---	---	--

Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы
	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья
		ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает характеристики технологических процессов производства
	Умеет определить регламентные режимы работы химико-технологического оборудования
	Способен сформулировать характеристики для технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы
ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает основные тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей
	Умеет проводить расчет основных параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей
	Владеет навыками определения эффективности работы отдельных аппаратов и технологической схемы в целом
ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает назначение и основные обозначения аппаратов на технологических схемах
	Умеет проводить анализ свойств сырья и продуктов переработки природных энергоносителей согласно требованиям аттестованных методик
	Владеет навыками расчета степени превращения сырья в процессах переработки природных энергоносителей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Химия и технология функциональных и композиционных материалов" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лабораторные работы, дискуссии.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Б1.В.ДВ.03.03 Технологии обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовки***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.03 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов (в том числе интерактивных/электронных 8 часов), лабораторных занятий в объеме 34 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 30 часов, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Изучение методов и технологий обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовки для эксплуатации основного химико-технологического оборудования предприятия в соответствии с регламентными режимами работы.

#### **Задачи:**

- изучение видов жидких техногенных отходов, схем, этапов и методов их обезвреживания и очистки;
- изучение схем, этапов и методов водоподготовки для обеспечения водой различных химико-технологических процессов;
- наработка навыков по идентификации характеристик работы оборудования водоочистки и водоподготовки для обеспечения регламентных режимов работы и бесперебойности химико-технологических процессов производства.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– готовностью к совершенствованию технологического процесса по разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы
	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья
		ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает характеристики технологических процессов производства
	Умеет определить регламентные режимы работы химико-технологического оборудования
	Способен сформулировать характеристики для технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы
ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает основные тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей
	Умеет проводить расчет основных параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей

	Владеет навыками определения эффективности работы отдельных аппаратов и технологической схемы в целом
ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает назначение и основные обозначения аппаратов на технологических схемах
	Умеет проводить анализ свойств сырья и продуктов переработки природных энергоносителей согласно требованиями аттестованных методик
	Владеет навыками расчета степени превращения сырья в процессах переработки природных энергоносителей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Технологии обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовки" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция дискуссия, работа в малых группах.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.ДВ.04.01 Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.04 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 час.), лабораторные занятия (34 час.), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 30 часов, контроль – 36 часов. Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Язык реализации – Русский.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование и оптимизации химико-технологических процессов» разработана для студентов 2 курса по направлению 18.04.01 «Химическая технология» магистерская программа «Химическая технология функциональных материалов» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Курс Б1.В.ДВ.05.01 «Моделирование и оптимизации химико-технологических процессов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: получение студентами знаний по построению регрессионных моделей процессов химической технологии на основе дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа, для использования этих моделей в управлении, получения умений по решению задач статической и динамической оптимизации химико-технологических процессов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Моделирование и оптимизации химико-технологических процессов», могут быть использованы

в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** овладеть знаниями по построению регрессионных моделей процессов химической технологии на основе дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа для использования этих моделей в управлении; по решению задач статической и динамической оптимизации химико-технологических процессов.

**Задачи дисциплины:**

- овладение навыками построения регрессионных моделей и проверку их адекватности объекту.
- овладение навыками статической и динамической оптимизации.
- овладение аналитическим методом и численными методами нахождения оптимума.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2. Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК -2.1. Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья ПК-2.3 разрабатывает комплекс мероприятий для повышения эффективности эксплуатации технологических процессов
	ПК -4. Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК -4.1. Разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -2.1. Разрабатывает мероприятия по	Знает основные технологические схемы, современное оборудование и методы организации современных технологических процессов, методы измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции с помощью технических средств

совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Умеет анализировать технологический процесс как систему, оптимизировать технологии, оборудование, современных технологических процессы
	Владеет способностью анализировать технологический процесс как систему, навыками поиска «слабых» мест технологической схемы с целью последующей оптимизации
ПК-2.3 разрабатывает комплекс мероприятий для повышения эффективности эксплуатации технологических процессов	Знает технические требования к сырью и продукции предприятия, возможности их достижения с помощью различных технологических процессов
	Умеет определить потенциальные возможности технологических процессов предприятия
	Владеет навыком разработки комплекса мероприятий по повышению эффективности эксплуатации технологических процессов
ПК -4.1. Разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает технологические процессы, пути воздействия на технологические процессы, основные нормы ввода и эксплуатации оборудования
	Умеет анализировать технологический процесс, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию, применяет методы математического анализа и моделирования, строить регрессионные модели
	Владеет способностью участвовать в мероприятиях по совершенствованию технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, навыками проектировать отдельные узлы и целый технологические схемы с использованием автоматизированных прикладных систем

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

- компьютерное моделирование и практическое обсуждение результатов (на лабораторных занятиях).

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.ДВ.04.02 Методы исследования полимерных материалов***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.04 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов (в том числе интерактивных/электронных 8 часов), лабораторных занятий в объеме 34 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 30 часов, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

## **Цель:**

Формирование целостного восприятия совокупности методов анализа полимерных материалов как основы современного материаловедения; изучение приборов и методик проведения экспериментов и испытаний функциональных материалов.

## **Задачи:**

- ознакомиться с основами различных методов анализа полимерных материалов, в том числе с учетом специфики научно-исследовательской работы магистранта;
- изучить основные принципы нормативно-правового регулирования в области испытаний и экспертизы функциональных материалов;
- овладеть отдельными методами физико-химического анализа полимерных материалов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;
- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;
- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов..

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по	ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и

	комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	увеличению глубины переработки сырья ПК-2.3 разрабатывает комплекс мероприятий для повышения эффективности эксплуатации технологических процессов
	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает технологические параметры всей производственной линии; используемое сырье, его свойства и характеристики, выпускаемую продукцию и критерии его качества
	Умеет выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции
	Владеет способами и методами выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции
ПК-2.3 разрабатывает комплекс мероприятий для повышения эффективности эксплуатации технологических процессов	Знает технические требования к сырью и продукции предприятия, возможности их достижения с помощью различных технологических процессов
	Умеет определить потенциальные возможности технологических процессов предприятия
	Владеет навыком разработки комплекса мероприятий по повышению эффективности эксплуатации технологических процессов
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает современные методы исследования, применяемые в химической технологии
	Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач по разработке новых рецептур, режимов технологического процесса

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Методы исследования полимерных материалов" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лабораторные работы, дискуссии.

## Аннотация дисциплины

### ***Б1.В.ДВ.04.03 Технологии водоподготовки для химических, нефтегазоперерабатывающих и полимерных производств***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.04 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов (в том числе интерактивных/электронных 8 часов), лабораторных занятий в объеме 34 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 30 часов, контроль – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

формирование знаний о методах водоподготовки для химических и нефтехимических производств.

#### **Задачи:**

- формирование комплексных знаний о целях и задачах водоподготовки для химических и нефтехимических производств;
- формирование знаний о нормативных документах, регламентирующих показатели, состав и характеристики воды на химических и нефтехимических производствах;
- формирования умений и навыков по определению содержания загрязняющих веществ в различных объектах окружающей среды и очистки от них.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;

– способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья ПК-2.3 разрабатывает комплекс мероприятий для повышения эффективности эксплуатации технологических процессов
	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает технологические параметры всей производственной линии; используемое сырье, его свойства и характеристики, выпускаемую продукцию и критерии его качества
	Умеет выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции
	Владеет способами и методами выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции
ПК-2.3 разрабатывает комплекс мероприятий для повышения эффективности эксплуатации технологических процессов	Знает технические требования к сырью и продукции предприятия, возможности их достижения с помощью различных технологических процессов
	Умеет определить потенциальные возможности технологических процессов предприятия
	Владеет навыком разработки комплекса мероприятий по повышению эффективности эксплуатации технологических процессов
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию	Знает современные методы исследования, применяемые в химической технологии

технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владет навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач по разработке новых рецептур, режимов технологического процесса

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Методы водоподготовки для химических, нефтегазоперерабатывающих и полимерных производств" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лабораторные работы, дискуссии.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.ДВ.05.01 Моделирование и проектирование процессов получения полимеров***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.05 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов (в том числе интерактивных/электронных 8 часов), лабораторных занятий в объеме 34 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 66 часов.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Повышение научно-технической и методологической компетенций магистранта, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с проектированием процессов получения в области химической технологии; ознакомление с новейшими достижениями, проблемами и тенденциями развития в области химической технологии полимеров; ознакомлении студентов с основами моделирования полимерных производств, составлению и разработке математических моделей технологических процессов синтеза

высокомолекулярных соединений, описанию алгоритмов расчетов технологических параметров и основных размеров установок и оборудования, оптимизации математического описания параметров технологического процесса для получения полимеров требуемой молекулярной и надмолекулярной структуры, использованию программ для анализа и расчетов процессов полимеризации.

**Задачи:**

- Изучение основных методов математического моделирования и расчетов технологических процессов синтеза высокомолекулярных соединений и оборудования с использованием вычислительной техники, осуществление на них расчетов для выбора оптимального варианта реализации технологических схем или отдельных аппаратов в промышленности.

- Получение навыков корректной постановки задач химической технологии синтеза ВМС для их решения с использованием стандартных программных комплексов.

- Обучение методологии построения имитационно-статистических моделей основных технологических процессов синтеза высокомолекулярных соединений и работе с ними при различных возмущающих воздействиях

- Способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов, реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

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

- способность к самоорганизации и самообразованию;

- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.2 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья ПК-2.4 применяет методы математического моделирования химико-технологических процессов для решения теоретических и прикладных задач по их совершенствованию
	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает технологические параметры всей производственной линии; используемое сырье, его свойства и характеристики, выпускаемую продукцию и критерии его качества
	Умеет выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции
	Владеет способами и методами выбирать оптимальный технологический режим в зависимости от количества и качества получаемой продукции
ПК-2.4. применяет методы математического моделирования химико-технологических процессов для решения теоретических и прикладных задач по их совершенствованию	Знает методологию математического моделирования химико-технологических процессов
	Умеет определить исходные данные, необходимые для математического моделирования химико-технологических процессов
	Владеет навыком формирования моделей, моделирования химико-технологических процессов, верификации и анализа полученных результатов
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает современные методы исследования, применяемые в химической технологии
	Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Моделирование и проектирование процессов получения полимеров" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: компьютерное моделирование и практическое обсуждение результатов (на лабораторных занятиях).

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.ДВ.05.02 Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов***

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 час.), лабораторные работы (34 час.), самостоятельная работа (66 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса и завершается зачетом.

Язык реализации – Русский.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» разработана для студентов 2 курса по направлению 18.04.01 «Химическая технология» магистерская программа «Химическая технология функциональных материалов» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс Б1.В.ДВ.03.02 «Моделирование химико-технологических процессов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Курс «Моделирование химико-технологических процессов» продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии», «Избранные главы процессов и аппаратов

химической технологии», «Избранные главы химической технологии» магистратуры.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: принципы построения математических моделей процессов химической технологии, расчет конструктивных параметров химической технологии и технологических режимов их работы, как в статике, так и в динамике, установление адекватности моделей, методы решения уравнений и анализу протекания процессов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов», могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:**

Сформировать знания по построению регрессионных моделей процессов химической технологии на основе дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа для использования этих моделей в управлении; по решению задач статической и динамической оптимизации химико-технологических процессов.

**Задачи дисциплины:**

- овладение навыками построения регрессионных моделей и проверку их адекватности объекту;
- овладение навыками статической и динамической оптимизации;
- овладение аналитическим методом и численными методами нахождения оптимума.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.2 Разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака. ПК-2.4 применяет методы математического моделирования химико-технологических процессов для решения теоретических и прикладных задач по их совершенствованию
	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2 Разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака.	Знает методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Умеет применять методы математического анализа и моделирования, строить регрессионные модели, производить оптимизацию процесса
	Владеет навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, навыками проверки адекватность математических моделей
ПК-2.4. применяет методы математического моделирования химико-технологических процессов для решения теоретических и прикладных задач по их совершенствованию	Знает методологию математического моделирования химико-технологических процессов
	Умеет определить исходные данные, необходимые для математического моделирования химико-технологических процессов
	Владеет навыком формирования моделей, моделирования химико-технологических процессов, верификации и анализа полученных результатов
ПК-4.1 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает технологические процессы, пути воздействия на технологические процессы, основные нормы ввода и эксплуатации оборудования
	Умеет анализировать технологический процесс, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию, применяет методы математического анализа и моделирования, строить регрессионные модели
	Владеет способностью участвовать в мероприятиях по совершенствованию технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, навыками проектировать

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Моделирование и оптимизации химико-технологических процессов» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: компьютерное моделирование и практический анализ результатов.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Б1.В.ДВ.05.03 Моделирование техногенных и природных систем***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.05 части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов (в том числе интерактивных/электронных 8 часов), лабораторных занятий в объеме 34 часа (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 66 часов). *Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Получение знаний, выработка умений и навыков обучение практическому применению физико-химического моделирования в сфере учебной и профессиональной (научно-исследовательской и производственной) деятельности.

#### **Задачи:**

- формирование знаний об основных понятиях, методологии и возможностях применения компьютерного физико-химического (термодинамического) моделирования в учебной и профессиональной деятельности;

- выработка умений самостоятельно формулировать задачи физико-химического моделирования в соответствии с целями исследований;
- выработка навыков и способностей формировать модели, проводить их верификацию и интерпретировать результаты моделирования для проведения исследований техногенных и природных систем.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;
- способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;
- способностью анализировать технологический процесс как объект управления.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака ПК-2.4. применяет методы математического моделирования химико-технологических процессов для решения теоретических и прикладных задач по их совершенствованию
	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и

		разработке новых видов продукции
--	--	----------------------------------

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает возможности применения физико-химического моделирования для исследований техногенных и природных систем в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов
	Умеет формулировать задачи физико-химического моделирования в зависимости от целей исследований техногенных и природных систем
	Владеет способностью интерпретировать и применять результаты физико-химического моделирования для исследований техногенных и природных систем
ПК-2.4. применяет методы математического моделирования химико-технологических процессов для решения теоретических и прикладных задач по их совершенствованию	Знает методологию математического моделирования химико-технологических процессов
	Умеет определить исходные данные, необходимые для математического моделирования химико-технологических процессов
	Владеет навыком формирования моделей, моделирования химико-технологических процессов, верификации и анализа полученных результатов
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает методологический аппарат физико-химического (термодинамического) моделирования, литературные источники и методы экспериментального получения информации, необходимой для моделирования техногенных и природных систем
	Умеет подготовить исходные данные, необходимые для расчёта равновесного состава техногенных и природных систем методом минимизации термодинамических потенциалов
	Владеет навыками формирования моделей техногенных и природных систем, анализа и верификации результатов моделирования путём их сопоставления с литературными данными

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Моделирование техногенных и природных систем" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, дискуссии.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***ФТД.01 Физико-химические методы исследования веществ и материалов***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 академических часа. Является факультативной дисциплиной ОП, изучается в 2 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов (в том числе интерактивных/электронных 10 часов), практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

*Язык реализации: Русский.*

**Цель:**

Формирование у обучающихся понимание принципиальных основ, практических возможностей и ограничений важнейших химических, физических и физико-химических методов исследования природных энергоносителей и других материалов, ознакомить с их аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента.

**Задачи:**

- изучение основных методов химического анализа состава веществ и материалов;
- изучение основных методов физического анализа состава веществ и материалов;
- изучение основных методов физико-химического анализа состава веществ и материалов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность планировать, организовывать и осуществлять работы по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает основные этапы пробоподготовки сырья и продуктов его переработки
	Умеет проводить анализ согласно аттестованной методике
	Владеет навыками подтверждения качества продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Физико-химические методы исследования веществ и материалов" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***ФТД.02 Математическая статистика в химической технологии***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётных единицы / 36 академических часов. Является факультативной дисциплиной ОП, изучается в 3 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 16 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 20 часов.

*Язык реализации: Русский.*

#### **Цель:**

Формирование у студентов знаний об основных методах математической статистики, начиная с понятий дескриптивной статистики и до освоения многомерных методов анализа данных, обеспечение студентов необходимыми теоретическими и практическими навыками для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.

#### **Задачи:**

- изучение элементарных методов обработки данных (дескриптивная статистика, диаграмма рассеивания, гистограмма, установление закона распределения, выявление статистических взаимосвязей между переменными), методов дисперсионного анализа (параметрического,

непараметрического, номинального), корреляционно-регрессионного анализа, а также ознакомление с основными идеями многомерных методов;

- на основе полученных теоретических знаний четко формулировать цели и задачи конкретного исследования, проводить статистический анализ данных и анализировать полученные результаты, а также ориентироваться в современных компьютерных технологиях обработки данных.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять разработку предложений по увеличению ассортимента и улучшению качества продукции, глубины переработки сырья, разработку новых рецептур, режимов технологического процесса	ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает современные методы исследования, применяемые в химической технологии
	Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач по разработке новых рецептур, режимов технологического процесса