



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора
Политехнического института
(Школы)

Е.Е. Помников
« 19 » января 2023 г.

**Сборник
аннотаций рабочих программ дисциплин**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа
Процессы и аппараты химической технологии

Квалификация выпускника: *магистр*
Форма обучения: *очная*
Нормативный срок освоения программы: *2 года*
Год начала подготовки: 2023

Владивосток
2023

Содержание

1. Английский язык для специальных целей	с. 3
2. Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии	с. 6
3. Теоретические основы химической технологии	с. 9
4. Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии	с. 11
5. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки	с. 13
6. Избранные главы химической технологии	с. 15
7. Производственная и экологическая безопасность	с. 19
8. Технологические схемы химических производств	с. 21
9. Компьютерные технологии для расчета химико-технологических систем	с. 23
10. Управление в области охраны окружающей среды на предприятии	с. 25
11. Научно-исследовательский семинар по проблемам химической технологии	с. 27
12. Основы проектной деятельности	с. 31
13. Управление сотрудниками в инновационной экономике	с. 34
14. Современные проблемы химической технологии	с. 36
15. Квалиметрия и управление качеством	с. 40
16. Оценка воздействия техногенных систем на окружающую среду	с. 43
17. Наилучшие доступные технологии в химической и нефтеперерабатывающей промышленности	с. 45
18. Наилучшие доступные технологии для обеспечения экологической безопасности на производстве	с. 47
19. Химия и технология переработки нефти и газа	с. 49
20. Химия и технология функциональных и композиционных материалов	с. 51
21. Ресурсосберегающие технологии	с. 54
22. Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем	с. 56
23. Методы исследования материалов	с. 58
24. Методы водоподготовки для химических и нефтехимических производств	с. 61
25. Моделирование и оптимизации химико-технологических процессов	с. 63
26. Совмещенные и интегрированные процессы в химической технологии	с. 65
27. Моделирование техногенных систем	с. 67
28. Физико-химические методы исследования веществ и материалов	с. 70
29. Математическая статистика в химической технологии	с. 72

Аннотация дисциплины

Английский язык для специальных целей

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 и 2 курсах и завершается зачетом (1 семестр) и экзаменом (2 семестр). Учебным планом предусмотрено практических занятий в объеме 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часов (в том числе на контроль 36 часов).

Язык реализации: русский

Цель: формирование у студентов уровня коммуникативной компетенции, обеспечивающего использование иностранного языка в практических целях в рамках обще-коммуникативной и профессионально-направленной деятельности. Освоение методов формирования и развития способности и готовности к коммуникации в устной и письменной формах на английском языке для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Формирование иноязычного терминологического аппарата магистрантов (академическая и профессиональная среда).
2. Развитие умений работы с аутентичными профессионально-ориентированными текстами.
3. Развитие умений устной и письменной речи в ситуациях межкультурного профессионального общения.
4. Формирование у магистрантов представления о коммуникативном поведении в различных ситуациях общения;
5. Формирование у обучающихся системы понятий и реалий, связанных с использованием иностранного языка в профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-3, УК-4, полученные в результате изучения дисциплин Иностранный язык и Профессиональный иностранный язык, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Организация научных исследований при цифровизации геологической информации, Обработка и анализ больших наборов данных, Комплексная обработка геологической информации, формирующих компетенции УК-3; УК-5; ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-8.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	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	- Знает специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера - Умеет применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера - Владеет основными методами, способами использовать 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	- Знает правила составления различных типов письменных и устных текстов; теорию перевода; имеет необходимый профессиональный словарный запас. - Умеет применять полученные знания при создании различных типов письменных и устных текстов, а также их перевода с одного языка на другой. - Владеет навыками создания различных типов письменных

			и устных текстов на русском и иностранном языке для академического и профессионального взаимодействия, а также их перевода с одного языка на другой.
		УК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	<ul style="list-style-type: none"> - Знает, как формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия основы предоставления результатов исследовательской и проектной деятельности. - Умеет формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия - Владеет навыками предоставления результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях. - Владеет навыками создания 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 образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: дебаты, дискуссии, деловая игра, «мозговой» штурм (Brainstorming), метод «круглого стола», блиц-опрос, парная и командная формы работы.

Аннотация дисциплины

Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часа(ов). Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 20 часов, лабораторных работ – 34 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации:

Русский.

Цель:

Формирование у магистрантов знаний, умений и навыков по организации проведения научных исследований в области химической технологии, а также подготовки, написания, оформления и представления научных работ.

Задачи:

- получение знаний о методологии научных исследований и об основных научных направлениях развития в области химической технологии;
- освоение основных методов научного познания и обеспечение возможности их практического применения в исследовательской деятельности;
- приобретение навыков по формулированию цели, задач и результатов научного исследования;
- приобретение навыков проведения информационного поиска по тематике научного исследования;
- ознакомление с общими правилами составления отчета, доклада, статьи по результатам научного исследования.
- формирование представлений об издательских особенностях современной научной литературы.

Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Б1.В.01 Научно-исследовательский семинар по проблемам химической технологии, Б1.В.03 Управление сотрудниками в инновационной экономике, Б1.В.04 Современные проблемы химической технологии, формирующих компетенции: УК-4; УК-5; УК-6; ПК-1; ПК-3; ПК-5.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1 разрабатывает планы проведения научных исследований и технических разработок	Знает основные этапы проведения научных исследований и технических разработок Умеет формулировать цель и задачи исследований и технических разработок Владеет навыком проведения научных исследований и технических разработок
		ОПК-1.2 организует и выполняет экспериментальные исследования на современном научном уровне	Знает организационную структуру научного учреждения, проводящего экспериментальные исследования Умеет организовать научную работу единолично и в научном коллективе Владеет навыком проведения экспериментальные исследования с использованием современных методов анализа

	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	Знает основные методы химического, физико-химического и физического анализа Умеет работать на современном научном оборудовании для проведения экспериментов Владеет навыками моделирования химико-технологических систем, поиска информации в наукометрических базах данных
Тип задач проф. деятельности: научно-исследовательский	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	Знает основные наукометрические и научно-технические базы данных для поиска информации Умеет проводить поиск научной информации, патентный поиск, в том числе для литературного обзора Владеет навыком обработки, анализа и систематизации научной и научно-технической информации, полученной в результате проведенного поиска

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

АННОТАЦИЯ

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 36 часов (в том числе интерактивных/электронных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 58 часа (в том числе на подготовку к экзамену в объеме 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

Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часа. Является дисциплиной обязательной части Б1.О.04 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 10 часов), лабораторные занятия – 68 часов (в том числе интерактивных 20 часов), самостоятельная работа - 96 часов (в том числе на подготовку к экзамену в объеме 54 часа).

Язык реализации: дисциплина «Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии» реализуется на русском языке.

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 дисциплины:

- изучить теоретические основы технологических процессов с участием твердой фазы, 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;
- развитие навыков разработки технологических процессов и их аппаратного оформления;
- изучить способы представления процессов химической технологии по элементарным механическим и химическим приемам.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные качества	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	Знает теоретические основы инженерных методик расчета химико-технологического оборудования Умеет обоснованно подобрать технологическое оборудование для осуществления типового процесса химической технологии Владеет навыками расчета и подбора химико-технологического оборудования
	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 технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает современные проблемы научно-технического развития сырьевой базы, технологии по снижению брака продукции утилизации. Умеет выбирать оптимальный технологический режим протекания процесса в зависимости от количества и качества получаемой продукции Владеет способами и методами выбирать оптимальный технологический режим для повышения производительности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, дискуссии, работа в малых группах

Аннотация дисциплины

Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части Б1.О.05 формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 2 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 6 часов, лабораторных работ – 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: дисциплина «Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки» реализуется на русском языке.

Цель дисциплины: формирование составляющих профессиональной компетентности специалиста, изучение принципов устройства и обобщенных методов расчета машин и аппаратов с учетом фундаментальных знаний химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о назначении, устройстве и принципе действия аппаратов химической промышленности;
 - формирование умений анализировать технологический процесс;
 - формирование навыков научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний в будущей инженерной деятельности;
- получение навыков рационального выбора конструкций и расчетов машин и аппаратов для основных технологических процессов.

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 (ОПК-3.1); разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака (ПК-2.2), полученные в результате изучения дисциплин: теоретические основы химической технологии; избранные главы процессов и аппаратов химической технологии. В результате изучения данной дисциплины у выпускников формируются следующие профессиональные

(ПК) компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные качества	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	Знает теоретические основы инженерных методик расчета химико-технологического оборудования Умеет обоснованно подобрать технологическое оборудование для осуществления типового процесса химической технологии Владеет навыками расчета и подбора химико-технологического оборудования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки» применяются следующие образовательные технологии и методы: работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Избранные главы химической технологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторные работы – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов и контроль - 36 часов.

Язык реализации: русский.

Целью курса является формирования теоретических и практических основ технологического мышления, выявление взаимосвязи между химической наукой и химической технологией, приобретение навыков химико-технологических расчетов и экспертизы химико-технологических решений.

Задачи:

1. приобретение знаний о роли теоретического анализа в обосновании оптимальных параметров химико-технологических процессов
2. освоение методов математического моделирования химико-технологических процессов
3. приобретение умений оценивать и, в некоторых случаях, рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач.

В результате изучения данной учебной дисциплины студент будет:

Знать:

- масштаб и структуру химических и физических процессов основных химических производств органического и нефтехимического синтеза, их аппаратное оформление;
- принципы расчета реакций различного типа в основных реакторах;
- современные тенденции в развитии химической технологии органического и нефтехимического синтеза, неорганического синтеза.

Уметь:

- использовать полученные знания для анализа современного состояния химических производств органического и нефтехимического синтеза;

- анализировать необходимость создания инновационных химико-технологических процессов; - анализировать условия изменения структуры ресурсообеспечения;

- рассчитывать реакции разного типа в основных химических реакторах

Владеть:

- многообразием методов химического превращения сырья и полупродуктов в конечные продукты; - многообразием химико-технологических способов и приёмов воздействия на химические системы с целью повышения эффективности и экологичности химических производств органического и нефтехимического и неорганического синтеза.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (по матрице специальности 18.03.01):

- ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров;
- ПК-12 способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов, реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции.
- ПК-18 готовностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия

полученные в результате изучения *дисциплин: Общая химическая технология; Процессы и аппараты химической технологии*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как: *Теоретические основы*

химической технологии, Технологические схемы химических производств, Основы проектной деятельности формирующих компетенции ОПК- 3, УК -1, УК-2.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	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
Организационно-управленческий	ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков	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 документы по нормам выработки, нормативы на расход материальных, сырьевых и энергетических ресурсов
	Умеет рассчитывать нормы выработки
	Владеет навыками расчета норм выработки, нормативов на расход материальных, сырьевых и энергетических ресурсов
ОПК-4.1. разрабатывает технологические решения при создании новой продукции с учетом экономических показателей, сроков и требований к качеству	Знает как использовать экономические показатели, сроки и требования к качеству при разработке технологических решений
	Умеет разрабатывать технологические решения при создании новой продукции с учетом экономических показателей, сроков и требований к качеству
	Владеет навыками расчета технологических решений при

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	создании новой продукции с учетом экономических показателей, сроков и требований к качеству

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины **«Избранные главы химической технологии»** применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Производственная и экологическая безопасность

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 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: ОПК-1.1, ОПК-2.1 ПК-4.1; ПК-1.1 полученные в результате изучения дисциплин: Оценка воздействия техногенных систем на окружающую среду, Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Управление в

области охраны окружающей среды на предприятии, Современные проблемы химической технологии, формирующих компетенции: УК-4.1, ОПК-3.2, ПК-1.1.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	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	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 образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: *работа в малых группах, лекция-презентация с обсуждением.*

Аннотация дисциплины

Технологические схемы химических производств

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части Б1.О.08 формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 2 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов (в том числе интерактивных 10 часов), лабораторных работ – 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: дисциплина «Технологические схемы химических производств» реализуется на русском языке.

Цель дисциплины: формирование теоретических и практических основ технологического мышления, выявление взаимосвязи между химической наукой и химической технологией, приобретение навыков химико-технологических расчетов и синтеза химико-технологических схем.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о роли теоретического анализа в обосновании оптимальных параметров химико-технологических процессов;
- освоение методов математического моделирования химико-технологических процессов;
- приобретение умений оценивать и, в некоторых случаях, рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода (УК-1.1); разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака (ПК-2.2), полученные в результате изучения дисциплин основы проектной деятельности и избранные главы процессов и аппаратов химической технологии.

В результате изучения данной дисциплины у выпускников формируются

следующие профессиональные (ПК) компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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	Знает регламент технологического процесса; типовую структуру АСУ ТП; задачи оптимизации системы управления в химических производствах; методы синтеза технологических схем. Умеет анализировать, синтезировать и модернизировать технологический процесс. Владеет методологией исследования процессов химического взаимодействия и явлений переноса на всех масштабных уровнях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологические схемы химических производств» применяются следующие образовательные технологии и методы: лекция-беседа.

Аннотация дисциплины

Компьютерные технологии для расчета химико-технологических систем

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *72 часа*. Дисциплина реализуется в 2 семестре 1 курса.

Язык реализации: Русский

Цель: формирование у студентов знаний об основах математического программирования химико-технологических систем и аппаратов, обеспечение студентов необходимыми теоретическими и практическими навыками для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Задачи:

- овладение навыками построения компьютерных моделей реальных объектов;
- овладение навыками программирования;
- на основе полученных теоретических знаний четко формулировать цели и задачи конкретного исследования, проводить математическое моделирование процессов и анализировать полученные результаты, а также ориентироваться в современных компьютерных технологиях обработки данных.

Для успешного усвоения дисциплины "*Компьютерные технологии для расчета химико-технологических систем*" необходимы устойчивые теоретические знания и практические навыки по всем разделам обязательного минимума математических дисциплин бакалавриата. В частности *ОПК-1, ПК-1* полученные в результате изучения дисциплин: *высшая математика, моделирование химико-технологических процессов или*

моделирование химико-технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как "Компьютерные технологии для расчета химико-технологических систем", формирующих компетенции ОПК-3.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3	Знает	Знает современные методы исследования, применяемые в химической технологии
		Умеет	Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений
		Владеет	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 "Компьютерные технологии для расчета химико-технологических систем" применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, дидактическая игра, работа в малых группах, круглый стол, метод проектов, а также метод "Пифагора".

Аннотация дисциплины

Управление в области охраны окружающей среды на предприятии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной формируемая участниками образовательных отношений части ОП, изучается на курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *34 часа*, лабораторных *52 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *130 часов*.

Язык реализации: русский

Цель: освоение и развитие проектных умений, основанных на умении 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 НДС, НДС и нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: анализирует результаты экспериментов, расчетов и моделирования, формулирует выводы (ОПК-2.2), способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального (УК-4.1), полученные в результате изучения дисциплин «Современные проблемы химической технологии», «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии».

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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	Знает экологические стратегии развития производства Умеет оценивать технологический процесс в соответствии с требованиями природоохранного законодательства Владеет методиками расчета нормативов допустимого воздействия на окружающую среду

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Управление в области охраны окружающей среды на предприятии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Научно-исследовательский семинар по проблемам химической технологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа. Является дисциплиной Б1.В.01 формируемой участниками 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 предусмотрены: практические занятия – 86 часов, самостоятельная работа - 166 часов.

Язык реализации: дисциплина «Научно-исследовательский семинар по проблемам химической технологии» реализуется на русском языке.

Цель дисциплины: ознакомление с основными современными проблемами химической технологии и способами их решения.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о современных проблемах и перспективных направлениях химических технологий, определяющих прогресс технологии на современном этапе, с принципами энерго- ресурсосберегающих технологий и охраны окружающей среды;

- формирование знаний и навыков, необходимых в практической деятельности, направленной на решение инженерных задач, возникающих в химической технологии.

- формирование умений анализировать технологический процесс;

- формирование навыков научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний в будущей инженерной деятельности;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные и профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Универсальные качества	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	Знает различные исторические типы культур; механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов; Умеет анализировать и реализовывать социальное взаимодействие с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей оппонентов. Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей
		УК-5.2. Выстраивает профессиональное взаимодействие в мультикультурной среде с учетом необходимых параметров межкультурной коммуникации и социокультурного контекста	Знает психологические основы социального межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы и методы организации деловых контактов с учетом национальных, этнокультурных и конфессиональных особенностей потенциальных коммуникаторов Умеет грамотно, доступно излагать информацию в процессе профессионального взаимодействия; соблюдать этические нормы межкультурного взаимодействия; Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Универсальные качества	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	Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), и оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания Владеет навыками рационально использовать временные ограничения для решения поставленных целей
		УК-6.2. Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотношения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности	Знает теоретические основы саморазвития, самореализации, самосовершенствования, а также способы и методы использования собственного потенциала; деятельностный подход в исследовании личностного развития; методы самооценки. Умеет определять приоритеты собственной деятельности и саморазвития и способы их совершенствования на основе самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач. Владеет навыками определения приоритетов личностного роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки; принятия решений и их реализации в плане профессионального и личностного самосовершенствования; навыками планирования собственной профессиональной карьеры.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные качества	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	Знает основные понятия и методы в области управленческой деятельности; порядок выработки и реализации управленческих решений Умеет осуществлять планирование и организацию работы рабочего коллектива при выполнении поставленных задач поиска, анализа и систематизации научно-технической информации Владеет навыками обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Научно-исследовательский семинар по проблемам химической технологии» применяются следующие образовательные технологии и методы: работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Основы проектной деятельности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часа. Является дисциплиной Б1.В.02 Части, формируемой участниками образовательных отношений 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.

Язык реализации:

Русский.

Цель:

Дать систематизированные знания, выработать умения и навыки осуществлять критический анализ проблемных ситуаций и овладения основами управления проектами 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 работу 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;
 - способность анализировать технологический процесс как объект управления.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в	УК-2.1 Самостоятельно формирует перечень задач в

	рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	рамках проекта, решение которых необходимо для достижения поставленной цели УК-2.2 Определяет ресурсную базу проекта, планирует действия для решения задач УК-2.3 Анализирует риски, составляет бюджет и применяет общие стандарты и методологию управления проектами
	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способность восприятия целей и функций команды, функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1 Применяет в своей профессиональной деятельности знания законодательства Российской Федерации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Самостоятельно формирует перечень задач в рамках проекта, решение которых необходимо для достижения поставленной цели	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-2.2 Определяет ресурсную базу проекта, планирует действия для решения задач	Знает группы, методы, этапы и задачи управления проектами
	Умеет презентовать идею проекта
	Способен произвести итоговый анализ проекта
УК-2.3 Анализирует риски, составляет бюджет и применяет общие стандарты и методологию управления проектами	Знает содержание риска проекта, классификацию рисков, типы затрат и принципы создания эффективного бюджета
	Умеет идентифицировать и анализировать риски, детализировать иерархическую структуру работ по проекту, планировать стоимость бюджета
	Способен разработать реестр рисков и календарный план проекта
УК-3.1 Способность восприятия целей и	Знает жизненный цикл команды и

функций команды, функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде	управленческие роли в проекте, типичные задачи взаимодействия участников команды
	Умеет разрабатывать план регулярных мероприятий по взаимодействию участников проекта
	Владеет навыком разработки матриц ответственности
ОПК-3.1 Применяет в своей профессиональной деятельности знания законодательства Российской Федерации	Знает источники требований к качеству продукции химической и нефтехимической промышленности
	Умеет выделить требования к процессам управления проектом согласно ГОСТ Р 54869-2011
	Способен сформулировать выходы процессов управления проектом от его старта до завершения

Аннотация дисциплины

Управление сотрудниками в инновационной экономике

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часа. Является дисциплиной Б1.В.03 Части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается во 2 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение, практических занятий в объеме 8 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 136 часов.

Язык реализации:

Русский.

Цель:

Дать систематизированные знания, выработать умения и навыки, овладеть основами профессионального поведения лидера научного или производственного коллектива, необходимые для успешного управления персоналом организации.

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: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы 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, ПК-3 Способен планировать, организовывать и осуществлять работы по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации полученные в результате изучения дисциплин
 Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии, Управление сотрудниками в инновационной экономике.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

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

Аннотация дисциплины

Современные проблемы химической технологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часа. Является дисциплиной Б1.В.04 Части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается в 3 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение, практических занятий в объеме 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 74 часа.

Язык реализации:

Русский.

Цель:

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

Задачи:

- ознакомиться с основными особенностями российской стратегии управления персоналом в условиях перехода к экономике знаний;
- развитие умения самостоятельно работать со специальной литературой по химической технологии на иностранном языке с целью получения профессиональной информации;
- ознакомление с современными мировыми тенденциями развития науки и производства, проблемами и путями их решения в области химической технологии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы 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, ПК-3 Способен планировать, организовывать и осуществлять работы по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации полученные в результате изучения дисциплин Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии, Управление сотрудниками в инновационной экономике.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

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	Знает общенаучные термины в объеме достаточном для работы с оригинальными научными текстами и текстами

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

	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

Аннотация дисциплины «Квалиметрия и управление качеством»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной 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	ПК-1.1 применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания химико-технологических

	режимов работы технологических объектов	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

Оценка воздействия техногенных систем на окружающую среду

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часа. Является дисциплиной Б1.В.02 Дисциплин выбора ОП, изучается в 1 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 6 часов, практических занятий в объеме 28 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 74 часов.

Язык реализации:

Русский.

Цель:

Дать систематизированное представление об основных стадиях, составе, порядке разработке предпроектных материалов и проектов строительства, процедуре оценки ОВОС при обосновании инвестиций, выборе площадки строительства.

Задачи:

- развитие умения критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;
- ознакомиться с основными принципами и этапами проведения ОВОС, типовым содержанием материалов по ОВОС;
- ознакомиться с основными законодательными и нормативно-методическими документами, регламентирующими порядок ОВОС;
- научиться определять соответствие намечаемых решений нормативно правовым актам РФ, полноту информации о состоянии природной среды в районе размещения объекта строительства, выполнение условий природопользования, правильность определения экологического и экономического ущерба.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

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 экологические последствия различных видов хозяйственной деятельности
	Умеет анализировать и оценивать степень опасности антропогенного воздействия на окружающую среду
	Владеет методами и практическими навыками проведения ОВОС различных видов хозяйственной деятельности
ПК-4.1 разрабатывает предложения по совершенствованию технологического процесса, повышения качества продукции и разработке новых видов продукции	Знает принципы и методы проведения ОВОС
	Умеет осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики в соответствии с действующей нормативно-правовой базой
	Владеет навыками использования законодательных и нормативно-технических актов, регулирующие вопросы ОВОС

Аннотация дисциплины

Наилучшие доступные технологии в химической и нефтеперерабатывающей промышленности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной формируемая участниками образовательных отношений части ОП, изучается на курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практическим занятием в объеме *34 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *74 часа*.

Язык реализации: русский

Цель: дисциплины: дать представление о проблемах и путях экологически обоснованного природопользования химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Задачи:

- рассмотреть экологические критерии НДТ информационно-технических справочников НДТ;
- рассмотреть справочники НДТ по отдельным отраслям промышленности;
- изучить принципы государственного регулирования в области охраны окружающей среды на основе принципов НДТ в РФ.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: анализирует результаты экспериментов, расчетов и моделирования, формулирует выводы (ОПК-2.2), способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального (УК-4.1), полученные в результате изучения дисциплин «Современные проблемы химической технологии», «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии».

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование	Код и наименование	Код и	Наименование показателя
--------------	--------------------	-------	-------------------------

категории (группы) компетенций	компетенции (результат освоения)	наименование индикатора достижения компетенции	оценивания (результата обучения по дисциплине)
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	Знает процессы и используемые для их создания устройства и аппараты Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса и определять степень негативного влияния на экологическую обстановку Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса и степени негативного влияния на экологическую обстановку
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	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 «Наилучшие доступные технологии в химической и нефтеперерабатывающей промышленности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Наилучшие доступные технологии для обеспечения экологической безопасности на производстве

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной формируемая участниками образовательных отношений части ОП, изучается на курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практическим занятием в объеме *34 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *74 часа*.

Язык реализации: русский

Цель: дисциплины: дать представление о проблемах и путях экологически обоснованного природопользования химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Задачи:

- рассмотреть экологические критерии НДТ информационно-технических справочников НДТ;
- рассмотреть справочники НДТ по отдельным отраслям промышленности;
- изучить принципы государственного регулирования в области охраны окружающей среды на основе принципов НДТ в РФ.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: анализирует результаты экспериментов, расчетов и моделирования, формулирует выводы (ОПК-2.2), способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального (УК-4.1), полученные в результате изучения дисциплин «Современные проблемы химической технологии», «Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии».

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование	Код и наименование	Код и	Наименование показателя
--------------	--------------------	-------	-------------------------

категории (группы) компетенций	компетенции (результат освоения)	наименование индикатора достижения компетенции	оценивания (результата обучения по дисциплине)
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	Знает процессы и используемые для их создания устройства и аппараты Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса и определять степень негативного влияния на экологическую обстановку Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса и степени негативного влияния на экологическую обстановку
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	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 «Наилучшие доступные технологии для обеспечения экологической безопасности на производстве» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Химия и технология переработки нефти и газа

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов, лабораторных работ – 34 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 30 часов.

Язык реализации:

русский

Цель:

освоение физико-химических особенностей поведения сырьевых материалов в технологических условиях с целью создания целостной картины этапов добычи и переработки природных энергоносителей 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: ПК-1, ПК-4, полученные в результате изучения дисциплин: Наилучшие доступные технологии в химической и нефтеперерабатывающей промышленности, Физико-химические методы исследования веществ и материалов, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как

Моделирование и оптимизации химико-технологических процессов, Совмещенные и интегрированные процессы в химической технологии, формирующих компетенции: ПК-2, ПК-4.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональные	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	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

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия и технология переработки нефти и газа» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: лекция-презентация, работа в малых группах, работа над индивидуальным заданием, собеседование, контрольная работа, лабораторная работа.

Аннотация дисциплины «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 – 66 часа (в том числе на подготовку к экзамену в объеме 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 рецептур, 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-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-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты
	Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса для его совершенствования
ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает инновационные технологии и современные технологические процессы, в том числе используемые для их создания устройства и аппараты
	Умеет характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса

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

АННОТАЦИЯ

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 – 66 часа (в том числе на подготовку к экзамену в объеме 36 часов).

Язык реализации: Русский.

Цель:

Освоение физико-химических особенностей поведения сырьевых материалов в технологических условиях для создания новых 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;
- изучение основных схем процессов первичной и вторичной переработки.

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-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-2.1 разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает технологические процессы и используемые для их создания устройства и аппараты
	Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса для его совершенствования
ПК-2.2 разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает инновационные технологии и современные технологические процессы, в том числе используемые для их создания устройства и аппараты
	Умеет характеристики технологического процесса, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Ресурсосберегающие технологии" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция дискуссия, работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной не обязательной части ОП, изучается на курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *16 часов*, практических/лабораторных *54 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *66 часа*. Дисциплина реализуется в 3 семестрах 2 курса.

Язык реализации: Русский

Цель: 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:

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

Курс *«Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем»* 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.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: *УК-1.2 УК-2.1 ОПК-1, ПК-1* полученные в результате изучения дисциплин: *высшая математика, процессы и аппараты химической технологии, моделирование химико-технологических процессов или моделирование химико-технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как *«Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем»*, формирующих компетенции *ПК-2, ПК-4*

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине.

Профессиональные компетенции	ПК-2	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
		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-4	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 образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, дидактическая игра, работа в малых группах, круглый стол, метод проектов, а также метод “Пифагора”.

Аннотация дисциплины «Методы исследования 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 – 66 часов (в том числе на подготовку к экзамену в объеме 36 часов).

Язык реализации: Русский.

Цель:

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

Задачи:

- ознакомиться с основами различных методов анализа 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 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 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-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-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 рецептов, режимов технологического процесса

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

АННОТАЦИЯ

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 – 66 часов (в том числе на подготовку к экзамену в объеме 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-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, повышению 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-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 водоподготовки для химических и нефтехимических производств" применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лабораторные работы, дискуссии.

Аннотация дисциплины

Моделирование и оптимизации химико-технологических процессов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной не обязательной части ОП, изучается на курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *16 часов*, практических/лабораторных *54 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *66 часа*. Дисциплина реализуется в 3 семестрах 2 курса.

Язык реализации: Русский

Цель: 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:

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

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

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть

сформированы следующие предварительные компетенции: *УК-1.2 УК-2.1 ОПК-1, ПК-1* полученные в результате изучения дисциплин: *высшая математика, процессы и аппараты химической технологии, моделирование химико-технологических процессов или моделирование химико-технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как *«Моделирование и оптимизации химико-технологических процессов»*, формирующих компетенции *ПК-2, ПК-4*

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине.

Профессиональные компетенции	ПК-2	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
		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-4	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 *«Моделирование и оптимизации химико-технологических процессов»* применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, дидактическая игра, работа в малых группах, круглый стол, метод проектов, а также метод «Пифагора».

Аннотация дисциплины

Совмещенные и интегрированные процессы в химической технологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часа. Является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.05.02 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 8 часов), лабораторных работ – 34 часа (в том числе интерактивных 20 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 66 часов.

Язык реализации: дисциплина «Совмещенные и интегрированные процессы в химической технологии» реализуется на русском языке.

Цель дисциплины – освоение способов интегрирования и совмещения химико-технологических процессов для создания новых энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний для решения научно-практических задач по целенаправленной организации энерго- и ресурсосберегающих процессов;
- ознакомиться с методами интеграции процессов, позволяющие преодолевать термодинамические ограничения и рационально использовать материальные и энергетические ресурсы;
- изучить способы совмещения химико-технологических процессов;
- изучить методы внедрения новых технологий в производство

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов (ПК-1), полученные в результате изучения дисциплин: машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки; избранные главы процессов и аппаратов химической технологии. В результате изучения данной дисциплины у выпускников формируются следующие профессиональные (ПК) компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные качества	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	Знает современные проблемы научно-технического развития сырьевой базы, технологии по снижению брака продукции Умеет использовать современные технологические подходы для устранения неполадок в производственном процессе в области химической технологии Владеет навыками решения профессиональных задач, направленных на получение прибыли за счет увеличения производительности продукции заданного качества и снижения энергетических затрат и брака продукции.
	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	Знает химические основы моделирования сопряженных и совмещенных процессов Умеет анализировать и оценивать перспективность технологий, основанных на принципе интеграции процессов; обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования Владеет способами оценки эффективности сопряженных и совмещенных химико-технологических процессов и методами реализации их на производстве с целью повышения качества продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Совмещенные и интегрированные процессы в химической технологии» применяются следующие образовательные технологии и методы: лекция-беседа и работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Оценка воздействия техногенных систем на окружающую среду

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часа. Является дисциплиной Б1.В.ДВ.05.03 Дисциплин выбора ОП, изучается в 3 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов, лабораторных работ в объеме 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 66 часов.

Язык реализации:

Русский.

Цель:

Дать систематизированное знание и 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.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты

обучения по дисциплине

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

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

Физико-химические методы исследования веществ и материалов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 академических часа. Является факультативной дисциплиной ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации:

русский

Цель:

формирование у обучающихся понимания принципиальных основ, практических возможностей и ограничений важнейших химических, физических и физико-химических методов исследования природных энергоносителей и других материалов, знакомство 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: ОПК-1, ОПК-2; ПК-1, ПК-3, ПК-4, полученные в результате изучения дисциплин: Методология научных исследований в области химических и ресурсосберегающих технологии, Квалиметрия и управление качеством, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Методы исследования материалов, Математическая статистика в химической технологии, формирующих компетенции: ПК-2, ПК-4.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты

обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональные	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, повышению 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 образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: лекция-презентация, контрольная работа, групповые задания.

Аннотация дисциплины
Математическая статистика в химической технологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётных единиц / 36 академических часов. Является дисциплиной факультативной части ОП, изучается на курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме *16 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *20 часа*. Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

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.

Для успешного усвоения дисциплины "*Математическая статистика в химической технологии*" необходимы устойчивые теоретические знания и практические навыки по всем разделам обязательного минимума

математических дисциплин бакалавриата. В частности *ОПК-1, ПК-1* полученные в результате изучения дисциплин: *высшая математика, моделирование химико-технологических процессов или моделирование химико-технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как "*Математическая статистика в химической технологии*", формирующих компетенции *ПК-4*.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Профессиональные компетенции	ПК-4	Знает	Знает современные методы исследования, применяемые в химической технологии
		Умеет	Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений
		Владеет	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 "*Математическая статистика в химической технологии*" применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, дидактическая игра, работа в малых группах, круглый стол, метод проектов, а также метод "Пифагора".