

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

**РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

« ____ » _____ 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

**по направлению подготовки
18.04.01. – ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

**Магистерская программа:
Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и
водоподготовка**

**форма обучения:
очная**

Квалификация: **Магистр**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«30» июня 2020г.
Протокол № 25

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2020

Разработчики основной образовательной программы (ООП) магистратуры:

Д.т.н., профессор Т.В. Конькова _____

ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов протокол №11 от «10» июня 2020г.

Заведующий кафедрой технологии неорганических веществ и электрохимических процессов»

Д.т.н., профессор _____ В.А. Колесников

Согласовано:
начальник Учебного управления _____ Н.А. Макаров

ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов протокол № 10 от «26» июня 2020 г.

Согласовано:
Заместитель генерального директора по науке «ОАО "Научно-исследовательский и проектный институт азотной промышленности и продуктов органического синтеза"» (ГИАП)

«__» _____ 20__ г. _____ С.П. Сергеев

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки магистров (далее – программа магистратуры, ООП магистратуры), реализуемая в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению подготовки **18.04.01 - Химическая технология**, магистерская программа **«Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка»**, представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы магистратуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

1.2 Нормативные документы для разработки программы магистратуры по направлению подготовки составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от «21» ноября 2014 г. № 1494 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **18.04.01 - Химическая технология** (уровень магистратуры)» (далее – ФГОС ВО по направлению подготовки **18.04.01 - Химическая технология** (уровень магистратуры));
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

1.3 Общая характеристика программы магистратуры

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

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

Обучение по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры в образовательной организации осуществляется в очной форме обучения. Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы несколькими организациями, осуществляющими образовательную деятельность, с использованием сетевой формы, реализации обучения по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения.

Срок получения образования по программе магистратуры данного направления подготовки для очной формы обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, независимо от применяемых образовательных технологий, составляет 2 года. Объем программы магистратуры при очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

При реализации программ магистратуры по данному направлению подготовки могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное

обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

По данному направлению подготовки не допускается реализация программ магистратуры с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

При реализации программ магистратуры по данному направлению подготовки может применяться сетевая форма обучения.

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

Структура программы магистратуры включает обязательную и вариативную части, факультативы. Это обеспечивает возможность реализации программ магистратуры, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее – направленность (профиль) программы).

Программа магистратуры состоит из следующих блоков:

– Блок 1 «**«Дисциплины (модули)»**», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

– Блок 2 «**Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)**», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

– Блок 3 «**«Государственная итоговая аттестация»**», который в полном объеме относится к базовой части программы.

–

Структура программы магистратуры по направлению подготовки ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	60 (Базовая часть 18)
Блок 2	Практики	54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
Объем программы магистратуры		120

В Блок 1 «Дисциплины (модули)» входят дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы магистратуры, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности (профиля) программы, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части программы магистратуры, образовательная организация определяет самостоятельно в объеме, установленном данным ФГОС ВО, с учетом соответствующей примерной основной образовательной программы.

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

В Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» входят учебная и производственная (в том числе преддипломная) практики.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Учебная практика проводится в следующей форме:
практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.
Способы проведения учебной практики: стационарная или выездная.
Производственная практика проводится в следующих формах:
практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика);
научно-исследовательская работа.

Способы проведения производственной практики: стационарная или выездная.

При проектировании программ магистратуры образовательная организация выбирает формы проведения практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована образовательная программа. Образовательная организация имеет право установить иные формы проведения практик дополнительно к установленным в настоящем ФГОС ВО.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Образовательная организация имеет право включить в блок 3 подготовку и сдачу государственного экзамена.

Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении программ магистратуры в очной форме обучения составляет 24 академических часа; при реализации обучения по индивидуальному плану, в том числе ускоренного обучения, максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю устанавливается образовательной организацией самостоятельно.

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» должно составлять не более 20% от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого блока.

1.4 Требования к поступающему

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

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ

2.1 Область профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи, включающие:

методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения;
создание, внедрение и эксплуатацию производств основных неорганических веществ, строительных материалов, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, лекарственных препаратов.

2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

химические вещества и материалы, применяемых для очистки техногенных отходов;
методы и приборы определения состава и свойства веществ и материалов, применяемых для очистки техногенных отходов;
оборудование, технологические процессы и промышленные системы очистки техногенных отходов, а также системы управления ими и регулирования.

2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника

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

научно-исследовательская;
производственно-технологическая;
организационно-управленческая;
проектная;
педагогическая.

При разработке и реализации программ магистратуры образовательная организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технического ресурса образовательной организации.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

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

3.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).
- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК- 4);
- способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК- 5);
- способность в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОК -6);
- способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК- 7);
- способность находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовность к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способность с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).

3.3. Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК)**:

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК- 3);
- готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).
- готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

3.4. Выпускник программы магистратуры должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

4.1 Общая характеристика образовательной деятельности

Образовательная деятельность по программе магистратуры предусматривает:

- проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;
- проведение практик;
- проведение научных исследований в соответствии с направленностью программы магистратуры;
- проведение контроля качества освоения программы магистратуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

4.2 Учебный план подготовки магистров

Учебный план подготовки магистров разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **18.04.01 – Химическая технология**, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» декабря 2014_ г. № 35129.

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

Учебный план подготовки магистров по направлению **18.04.01 – Химическая технология**, магистерская программа **«Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка»** прилагается.

4.3 Календарный учебный график

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

4.4 Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1 Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философские проблемы науки и техники» (Б1.Б.01)

1 Целью дисциплины является понимание актуальных философских и методологических проблем науки и техники.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

Знать:

- основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии;
- философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем;
- развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира;

Уметь:

- применять в НИОКР категории философии техники и химических технологий;
- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий;
- логически понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики;
- критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий;

Владеть:

- основными понятиями философии техники и химической технологии;
- навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности;
- способами критического анализа техники и ее инновационных методов научного исследования, поиска оптимальных решений НИОКР в технике и химической технологии;
- приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Место техники и технических наук в культуре цивилизации

Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.

Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность. Философия техники: предмет и проблемное поле. Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры. Исторические социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники: формирование механистической картины мира, научно-техническая революция, научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после II Мировой Войны.

Раздел 2. Техника и наука в их взаимоотношении

Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.). Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.). Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.). Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов

Возникновение инженерии как профессии основные исторические этапы развития инженерной деятельности. Технические науки и методология научно-технической деятельности.

Раздел 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники

Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен). Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр). Исследование социальных функций и влияний техники; теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа). Х. Сколимовски: философия техники как философия человека. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.

Основные проблемы современной философии техники. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.

Высокие технологии, химическое измерение и инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

Общее количество разделов - 3. Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» изучается на 1 курсе, в 1-м семестре магистратуры.

4 Объем учебной дисциплины – 4 ЗЕ (144 ч). Из них аудиторная нагрузка – 54 (лекций – 18 ч, практических занятий – 36 ч), самостоятельная работа – 54 ч. Форма контроля – экзамен.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,51	54,4
Лекции (Лек)	0,5	18

Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
Самостоятельная работа (СР):	1,48	53,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,48	53,6
Аттестационная контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: экзамен	1	36

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрономич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,51	40,7
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	1,0	27
Самостоятельная работа (СР):	1,48	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,48	40
Аттестационная контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: экзамен	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» (Б1.Б.02)

1. Цели дисциплины: получение знаний о современных методах исследования, необходимых для данного направления подготовки.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

Знать:

- основные особенности и характеристики дисперсных систем;
- основные методы определения элементного состава материалов;
- экспериментальные методы определения кристаллической структуры вещества;
- теоретические основы рентгенографии, нейтронографии, электронографии;
- основные методы определения размеров и формы частиц; статистические функции распределения для описания дисперсного состава;

- теоретические основы методов определения размеров частиц различных дисперсных материалов;
- теоретические основы адсорбции на пористых материалах;
- основные уравнения, описывающие адсорбцию на различных материалах;
- экспериментальные методы определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам.

Уметь:

- определять элементный анализ дисперсных материалов;
- проводить идентификацию фаз моно и многофазных образцов по данным рентгенофазового анализа;
- определять параметры кристаллической решетки и размер кристаллитов по данным рентгенофазового анализа;
- составлять морфологическое описание, проводить дисперсионный анализ по данным микроскопических исследований, рассчитывать статистические распределения для дисперсионного анализа;
- проводить анализ пористой структуры;
- проводить расчет удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам по данным адсорбционных измерений;

Владеть:

- методами определения элементного анализа;
- методами определения фазового состава и параметров кристаллической структуры соединения;
- методами определения размеров частиц различных дисперсных материалов;
- экспериментальными методами определения удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам;
- теоретическими основами расчетов удельной поверхности и других характеристик пористой структуры из адсорбционных данных.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные характеристики дисперсных систем

Классификация дисперсных систем. Основные характеристики дисперсных материалов и методы их исследования.

Раздел 2. Определение элементного состава

Атомная и рентгеновская спектроскопия, масс-спектрометрический анализ. Физико-химические основы методов. Аппаратурное оформление. Преимущества и ограничения различных методов определения элементного состава.

Раздел 3. Дифракционные методы анализа дисперсных систем

Физико-химические основы метода. Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ. Электронография и нейтронография. Аппаратурное оформление. Идентификация фаз в одно- и многокомпонентных дисперсных системах. Определение параметров кристаллической решетки и размера кристаллита анализируемого вещества.

Раздел 4. Определение размера и формы частиц

Дисперсионный анализ. Методы дисперсионного анализа и интервалы их применимости. Различные формы элементов дисперсной фазы. Параметры, используемые для характеристики размеров частиц неправильной формы. Функции распределения и их графическое представление. Статистические распределения для описания дисперсного состава.

Микроскопические методы определения дисперсного состава. Оптическая микроскопия. Основы метода. Классификация оптических микроскопов. Основные методы исследования. Метод светлого и темного поля. Поляризация. Метод фазового контраста. Флуоресцентная микроскопия. Методика микроскопического анализа.

Электронная микроскопия. Основы метода. Аналитические методы, используемые в электронной микроскопии.

Просвечивающая электронная микроскопия. Принцип работы просвечивающего электронного микроскопа. Метод темного и светлого поля. Методика проведения анализа.

Сканирующая электронная микроскопия. Принцип работы сканирующего электронного микроскопа. Использование вторичных и отраженных электронов. Методика проведения анализа.

Сканирующая зондовая микроскопия. Основы метода. Преимущества и ограничения.

Сканирующая туннельная микроскопия. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа. Различные режимы работы микроскопа. Методика проведения анализа.

Атомно-силовая микроскопия. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Различные режимы работы микроскопа. Методика проведения анализа.

Проведение дисперсионного анализа по микрофотографиям. Цифровое изображение и его обработка. Морфологическое описание. Методика проведения подсчета частиц. Расчет и построение кривых распределения частиц по размерам.

Определение размеров частиц методом светорассеяния. Турбидиметрия и нефелометрия. Преимущества и ограничения методов.

Фотон-корреляционная спектроскопия. Основы метода и аппаратное оформление. Преимущества и ограничения метода.

Седиментационный анализ. Седиментация в гравитационном и центробежном поле. Методы и приемы, используемые в седиментационном анализе. Аппаратное оформление. Определение размеров частиц по седиментационно-диффузионному равновесию.

Определение размеров частиц методом малоуглового рассеяния. Суть и физические основы метода. Рассеяние рентгеновских и нейтронных лучей. Аппаратное оформление. Преимущества и ограничения методов.

Раздел 5. Определение удельной поверхности и других характеристик пористых тел

Классификация и основные характеристики пористых тел. Особенности адсорбции на пористых телах. Экспериментальные методы измерения адсорбции. Аппаратное оформление динамических и статических методов измерения адсорбции: принципиальные схемы и расчет величины адсорбции.

Метод БЭТ как стандартный метод определения удельной поверхности твердых тел. Выбор адсорбатов и условий проведения адсорбции. Одноточечный и многоточечный метод БЭТ. Условия применения уравнения Ленгмюра для определения удельной поверхности. Применение других уравнений для определения удельной поверхности из адсорбционных данных.

Адсорбция в мезопорах. Капиллярная конденсация, основные термины и определения. Изотермы капиллярной конденсации для модельных пор. Классификация типов петель адсорбционно-десорбционного гистерезиса и форма пор. Расчет распределения объема и удельной поверхности мезопор по размерам с использованием различных методов расчета (модельные и безмодельные). Учет толщины адсорбционного слоя при расчете распределения пор по размерам.

Адсорбция в микропорах. Теория объемного заполнения микропор Дубинина, ее применение для описания адсорбции на микропористых телах. Учет адсорбции на внешней поверхности при определении объема микропор. Прямые экспериментальные методы определения объема и размеров микропор.

Сравнительные методы, основанные на стандартных изотермах и эталонных образцах. Расчет истинного объема микропор и внешней удельной поверхности с использованием сравнительных методов.

Общее количество разделов - 5. Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» изучается на 1 курсе, во 2-ом семестре магистратуры.

4 Объем учебной дисциплины – 3 ЗЕ (108 ч). Из них аудиторная нагрузка – 36 (лекций – 18 ч, практических занятий – 18 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля – экзамен.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа:	1,01	36,4
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	0,99	35,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,99	35,6
Аттестационная контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: экзамен	1	36

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1,01	27,3
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	0,99	26,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,99	26,7
Аттестационная контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: экзамен	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины «Деловой иностранный язык» (Б1.Б.03)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык как в профессиональной деятельности в сфере делового общения, так и для целей самообразования.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой по специальности;
- работать со словарем;
- вести деловую переписку на изучаемом языке;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке

Введение. Предмет и роль иностранного языка в деловом общении. Задачи и место курса в подготовке магистра техники и технологии.

1. Грамматические трудности изучаемого языка: Личные, притяжательные и прочие местоимения. Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога. Порядок слов в предложении.

2. Чтение тематических текстов: «Введение в химию», «Д.И. Менделеев», «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Понятие о видах чтения. Активизация лексики прочитанных текстов.

3. Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «В городе», «Район, где я живу». Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет делового общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам.

4. Грамматические трудности изучаемого языка:

Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов. Видовременные формы глаголов.

Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы

5. Изучающее чтение текстов по темам: «Структура вещества», «Неорганическая и органическая химия, соединения углерода». Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.

6. Практика устной речи по теме «Студенческая жизнь». Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

7. Грамматические трудности изучаемого языка:

Причастия. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык. Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

8. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химическая лаборатория»; «Измерения в химии». Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения

9. Практика устной речи по темам: «Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

10. Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.

11. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой.

12. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии». Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики.

Общее количество разделов - 3. Дисциплина «Деловой иностранный язык» изучается на 1 курсе, во 1-ом семестре магистратуры.

4 Объем учебной дисциплины – 2 ЗЕ (72 часа). Из них аудиторная нагрузка – 27 (практических занятий – 27 часов), самостоятельная работа – 45 часа. Форма контроля – зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0.75	27
Практические занятия (ПЗ)	0.75	27
Самостоятельная работа (СР):	1.25	45
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	1.25	45
Вид контроля: зачет	-	зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	0.75	20.25
Практические занятия (ПЗ)	0.75	20.25
Самостоятельная работа (СР):	1.25	33.75
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	1.25	33.75
Вид контроля: зачет	-	-

Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» (Б1.Б.04)

1. Цель дисциплины - получение дополнительных знаний в области процессов и аппаратов химической технологии, необходимых для данного направления подготовки.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

Знать:

- теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов;
- основные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы; методы интенсификации работы массообменных аппаратов;
- закономерности процессов выпаривания растворов; тепловые и материальные балансы процесса; методы расчета одно- и многокорпусных выпарных установок;
- закономерности влияния структуры потоков в аппаратах на технологические процессы.
- основные уравнения равновесия при адсорбции и ионном обмене, динамику сорбции и ионного обмена; методы расчета адсорбционных и ионообменных аппаратов;
- методы описания равновесия и кинетика массопереноса в процессах в системе жидкость-жидкость;

Уметь:

- определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы, таких как сушка и адсорбция;
- определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы;
- уметь решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;
- определять параметры процесса выпаривания;
- определять дифференциальные и интегральные функции распределения времени пребывания частиц в аппарате.

Владеть:

- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;
- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения процессов выпаривания;
- методами определения реальной структуры потоков в аппаратах для определения параметров технологических процессов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Процессы и аппаратура выпаривания растворов

Процесс выпаривания растворов и области его применения. Выпаривание растворов в одноступенчатых аппаратах. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата. Определение расхода тепла на проведение процесса выпаривания. Многокорпусное выпаривание. Распределение полезной разности температур по корпусам. Выпаривание под вакуумом и с тепловым насосом. Конструкции выпарных аппаратов.

Раздел 2. Структура потоков в аппаратах

Цели и задачи изучения реальной структуры потоков. Характеристика структуры потоков по распределению времени их пребывания в проточных аппаратах. Типовые физические модели структуры потоков: идеального вытеснения (МИВ), идеального смешения (МИС), диффузионная и ячеечная. Учёт структуры потоков при расчёте средней движущей силы и скорости тепло- и массообмена.

Раздел 3. Процесс сушки и области его применения

Контактная и конвективная сушки. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха. Материальный и энергетический баланс конвективной сушилки. Варианты проведения процесса конвективной сушки. Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом. Конструкции конвективных и контактных сушилок.

Раздел 4. Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ – твердое»

Основные промышленные адсорбенты и их свойства. Равновесие при адсорбции. Материальный баланс процесса адсорбции. Кинетика адсорбции. Устройство адсорберов.

Раздел 5. Теоретические основы экстракции в системе жидкость-жидкость

Методы расчета аппаратов жидкостной экстракции. Расчет процесса экстракции с помощью тройной диаграммы. Промышленная экстракционная аппаратура.

Общее количество модулей – 5. Дисциплина «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий» изучается на 1 курсе, во 2-ом семестре магистратуры.

4. Объем учебной дисциплины – 4 ЗЕ (144 часа). Из них аудиторная нагрузка – 36 (лекций – 18 часов, практических занятий – 18 часов), самостоятельная работа – 36 часа. Форма контроля – экзамен.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа:	1,5	54
Лекции (Лек)	-	12
Практические занятия (ПЗ)	-	26
Лабораторные работы	-	16
Самостоятельная работа (СР):	0,99	35,6
Расчетно-графические работы	-	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	18
Аттестационная контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: экзамен	0,5	18

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1,5	40,5
Лекции (Лек)	-	9
Практические занятия (ПЗ)	-	19,5
Лабораторные работы	-	12
Самостоятельная работа (СР):	0,99	26,7
Расчетно-графические работы	-	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	13,5
Аттестационная контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: экзамен	0,5	13,5

Аннотация рабочей программы дисциплины «Оптимизация химико-технологических процессов» Б1.Б.05

1. Целью дисциплины является приобретение обучающимися знаний о методах оптимизации химико-технологических процессов, базовых знаний о структуре и принципах функционирования автоматизированных компьютерных систем прикладной информатики в проектно-исследовательских институтах, на производствах и предприятиях химической, биохимической и нефтегазохимической отраслей промышленности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

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

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

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

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

Знать:

- методы оптимизации химико-технологических процессов, структуру и принципы функционирования автоматизированных компьютерных систем прикладной информатики в проектно-исследовательских институтах, на производствах и предприятиях химической, биохимической и нефтегазохимической отраслей промышленности.

Уметь:

- применять аналитические и численные методы оптимизации для решения задач энергоресурсосбережения в химической технологии; методы нелинейного программирования (НЛП), динамического программирования (ДП), линейного программирования (ЛП) для решения оптимизационных задач;

- оптимизировать химико-технологические процессы с использованием технологических и экономических критериев оптимальности и неопределенных множителей Лагранжа при наличии ограничений в виде равенств.

Владеть:

- знаниями в области компьютерного моделирования и оптимизации энергоресурсосберегающих технологий химической и смежных отраслей промышленности;

- принципами функционирования компьютерных систем проектирования и управления технологическими процессами; компьютерными автоматизированными системами предприятий: АИС (базы данных и знаний), АСНИ, АЛИС, САПР, АСУ и АОС (тренажеры).

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Применение аналитических и численных методов оптимизации для решения задач энергоресурсосбережения в химической технологии

Оптимизация химико-технологических процессов с использованием технологических и экономических критериев оптимальности;

Оптимизация химико-технологических процессов с применением неопределенных множителей Лагранжа при наличии ограничений в виде равенств;

Раздел 2. Применение методов программирования для решения оптимизационных задач

Применение методов нелинейного программирования (НЛП) для решения оптимизационных задач;

Применение методов динамического программирования (ДП) для решения оптимизационных задач;

Применение методов линейного программирования (ЛП) для решения оптимизационных задач;

компьютерные автоматизированные системы предприятий: АИС (базы данных и знаний), АСНИ, АЛИС, САПР, АСУ и АОС (тренажеры).

При выполнении лабораторных работ и решении задач оптимизации применяется программный пакет MATLAB и табличный процессор Excel.

Дисциплина «Оптимизация химико-технологических процессов» изучается в 3-ем семестре на 2 курсе магистратуры.

4. Объем учебной дисциплины - 4 ЗЕ (144 часа). Из них аудиторная нагрузка – 54 ч (лекций – 12 ч, практических занятий – 26 ч, лабораторных занятий – 16 ч), самостоятельная работа – 90 ч. Форма контроля – зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,5	54
Лекции (Лек)	-	12
Практические занятия (ПЗ)	-	26
Лабораторные занятия	-	16
Самостоятельная работа (СР):	2,5	90
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,5	90
Вид контроля: зачет	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,5	40,5
Лекции (Лек)	-	9
Практические занятия (ПЗ)	-	19,5
Лабораторные занятия	-	12
Самостоятельная работа (СР):	2,5	67,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,5	67,5

Вид контроля: зачет	-	-
----------------------------	---	---

Аннотация рабочей программы дисциплины «Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий» (Б1.Б.06)

1. Целью дисциплины является получение системы научных знаний в области современных проблем науки, техники и технологий, с применением методологии комплексной оценки и анализа основных рисков при внедрении инновационных технологий в системе национальной экономики с использованием инструментов эффективного управления на базе знаний экономических закономерностей и умений обучающихся для использования экономических расчетов в научной и профессиональной деятельности, а также обучение экономическому мышлению и использованию, полученных знаний, в дальнейшем.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

Знать:

- теоретические особенности и действующую практику в области оценки экономической эффективности и управления инновационными рисками;
- современные методы ведения научной, предпринимательской деятельности, инновационные процессы, происходящие в национальной экономике;
- методы оценки и технико-экономического обоснования инновационных и инвестиционных проектов для формирования навыков управления проектами в научной сфере деятельности;
- методами комплексного анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и научно-практических задач в области техники и технологий;

Уметь:

- принимать оптимальные решения с учетом динамики внешней и внутренней среды научной организации;
- проводить оценку и экономический анализ научной, технической документации в области современных, инновационных видов деятельности;
- применять теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплины, по выбору современных и инновационных технологий в области техники при написании научных статей, отчетов и выпускной квалификационной работы;
- применять методы экономических расчетов, а также способы и технологии обучения экономическому мышлению для использования, полученных знаний, в дальнейшем в своей научной и профессиональной деятельности;
- рассчитать и оценить экономическую эффективность, условия и последствия принимаемых, организационных, экономических и управленческих решений в области научной деятельности.

Владеть:

- навыками системного подхода к экономической оценке и анализу эффективного управления различными объектами и сырьевыми потоками в научной, исследовательской деятельности в условиях высоких рисков и неопределенности.
- методологическими подходами, особенностями синтеза и выявления взаимосвязей состава, структуры, свойств и технологий управления, обеспечивающими

обоснованное принятие решений при разработке и внедрении инновационных проектов для различных областей науки и техники;

- методами и способами работы в информационной среде, по принятию и достижению стратегических целей и тактических задач, принимаемых решений;
- инструментами оценки коммерческой привлекательности инвестиционного проекта, коммерциализации инноваций, специфики научного, инновационного предпринимательства.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Неопределенность и риск: общие понятия и приближенные методы учета

Общее понятие о неопределенности и риске. Множественность сценариев реализации проекта. Понятия об эффективности и устойчивости проекта в условиях неопределенности. Формирование организационно-экономического механизма реализации инновационных решений с учетом факторов неопределенности и риска. Основные системы управления. Укрупненная оценка устойчивости инвестиционного проекта. Премия за риск. Кумулятивный метод оценки премии за риск. Модель оценки капитальных активов (САРМ). Управление по MRP-системе и др.

Раздел 2. Расчеты ожидаемой эффективности проекта

Укрупненная оценка устойчивости проекта для его участников. Расчет границ безубыточности и эффективности. Оценка устойчивости проекта путем варьирования его параметров. Оценка эффективности принятия решения в условиях неопределенности. Вероятностная неопределенность (стохастика), субъективные вероятности и их использование при оценке эффективности проектов и Интервальная неопределенность. Формула Гурвица. Методы и инструменты управления ресурсами.

Раздел 3. Оптимизация и рациональный отбор проектов

Задачи отбора и оптимизации проектов и общие принципы их решения. Учет вложений собственных ресурсов. Методы альтернативных решений, альтернативных издержек, единовременные и текущие альтернативные издержки. Альтернативная стоимость ресурса, Альтернативные издержки в условиях риска и др. показатели, оцениваемые при расчете эффективности принятия решений. Составление реестра причинно-следственных связей проявления рисков. Количественная оценка рисков.

Раздел 4. Нетрадиционные подходы к оценке инновационных рисков

Современная и будущая стоимости денежного потока. Теоретические основы дисконтирования в условиях неопределенности. Особенности оценки проектов в условиях современной российской экономики. Оценка финансовой реализуемости проекта и эффективности участия в нем акционерного капитала. Использование опционной техники при оценке инвестиций. Различные аспекты влияния фактора времени. Последовательность проявления рисков.

Раздел 5. Предварительная аналитическая оценка проекта. Упрощенный пример оценки эффективности и финансовой реализуемости проекта

Обычная методика. Уточненная методика. Определение ЧДД. Определение ВИД. Определение срока окупаемости от начала проекта. Определение финансовой реализуемости проекта и эффективности акционерного капитала.

Раздел 6. Пример полного расчета показателей эффективности инвестиционного проекта

Исходные данные. Макро- и микро-экономическое окружение. Инструменты целеполагания в системе рисков. Основные сведения об операционной деятельности. Инновационно-инвестиционная деятельность. Методология оценки рисков научной и профессиональной деятельности в условиях неопределенности. Проведение расчетов экономической эффективности. Общие положения. Расчет показателей общественной эффективности проекта. Расчет показателей коммерческой эффективности проекта. Расчет

показателей эффективности участия в проекте. Оценка бюджетной эффективности. Расчет рисков. Результаты расчетов.

Дисциплина «Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий» изучается на 1-м курсе, во 2-м семестре магистратуры.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Реферат (экономический расчет, оценка риска)	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	-
Вид контроля: зачет	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Реферат (экономический расчет, оценка риска)	1	27
Вид контроля: зачет	-	-

4.4.2. Дисциплины вариативной части

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы математики» (Б1.В.01)

1. Цель дисциплины: формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов, а также приобретение ими практических навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).
- создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий (ПК-3);

Знать:

- основные элементы дискретной математики и математической логики.

Уметь:

- применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса.

Владеть:

- методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение

Роль математической логики и теории алгоритмов при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

Раздел 2. Исчисление высказываний

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило *modus ponens*. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

Раздел 3. Исчисление предикатов и нечеткая логика

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефазификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

Раздел 4. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

Дисциплина «Дополнительные главы математики» изучается в 1-ом семестре на 1-м курсе магистратуры.

4. Объем учебной дисциплины - 2 ЗЕ (72 часа). Из них аудиторная нагрузка – 36 (лекций – 18 ч, практических занятий – 18 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля – зачет с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа:	1	36
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Аттестационная контактная работа	-	0,4
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	1	26,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	26,8
Аттестационная контактная работа		0,3
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные технологии в образовании» (Б1.В.02)

1. Цель дисциплины – подготовка обучающихся в области информационного сопровождения научной деятельности, привитие навыков самостоятельного поиска химической информации в различных источниках.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической (ПК-1);
- создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий (ПК-3).

Знать:

- основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины;
- основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;
- общие принципы получения, обработки и анализа научной информации;

Уметь:

- выделять конкретные информационные технологии, необходимые для информационного обеспечения различных научных потребностей;

- находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах;
- обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации,

Владеть:

- знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними;
- практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;
- основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных

Распространение и старение информации. Специфика информации по химии и химической технологии. Информационные системы (ИС) и информационные технологии. Структура и классификация ИС. Реферативные журналы: Реферативный журнал «Химия», «Chemical Abstracts». Структура, указатели, алгоритмы различных видов поиска. Автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС). Диалоговые поисковые системы: основные функции и возможности, способы доступа. Информационные технологии и информационные ресурсы. Этапы развития информационных технологий. Виды информационных технологий. Основные компоненты телекоммуникационного доступа к ресурсам АИПС. Алгоритм информационного поиска в режиме теледоступа. Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Информационно-поисковый язык. Логика и стратегия поиска. Базы данных (БД). Банки данных. Структура, функции, назначение. Типы баз данных и банков данных.

Раздел 2. Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям

АИПС Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ). Основные Базы данных ВИНИТИ. Предметное содержание и наполнение. Структура документов в БД ВИНИТИ. Информационно-поисковый язык. Поисковая стратегия. АИПС STN-International. Информационно-поисковая система STN-International. Особенности АИПС STN-International. Организация и возможности поиска. Различные виды поиска: (STN-easy, STN Express, STN on the Web и др.). Знакомство с основными видами источников информации: монографии, диссертации, авторефераты, статьи, патенты, депонированные рукописи, тезисы конференций, сетевые публикации, стандарты и т.п. Особенности оформления ссылок на данные источники. Использование отечественных баз данных РГБ, ГПНТБ, ВИНИТИ, РНБ и др. Использование возможностей библиотеки eLibrary. Индексы цитирования. Тематический поиск.

Раздел 3. Информационные ресурсы сети Internet. Зарубежные источники информации по химии и смежным областям

Обзор существующих информационных источников в области химии, химической технологии и смежных наук. Информационные порталы и сайты электронных изданий: сайт электронных журналов Американского химического общества, портал Informaworld издательства TAYLOR&FRANCIS, информационный портал SCIENCE DIRECT издательства ELSEVIER, порталы издательств SPRINGER, WILEY&SONS и др. Информационные возможности Science Direct. Поисковый интерфейс, поисковый язык, наукометрические функции, дополнительные функции. Электронные издания Американского химического общества. Общая характеристика. Информационные и поисковые возможности. Понятие DOI. Поисковый язык. Агрегаторы научно-технической

информации Reaxys, Web of Science, Scopus, Google Academy. Индексы цитирования. Тематический поиск.

Раздел 4. Источники патентной информации

Понятие объектов интеллектуальной собственности. Патентная документация как информационный массив. Основные понятия и определения в области патентования. Объекты изобретений. Патентное законодательство. Международная патентная классификация (МПК). Патентный поиск. Особенности и виды поиска. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы патентной информации. Характеристика, организация, возможности поиска. БД Федерального института промышленной собственности (ФИПС). Состав и возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД Американского патентного ведомства United States Patent and Trademark Office (USPTO). Состав БД USPTO. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД ESPACENET. Коллекция патентных БД ESPACENET. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. Виды и возможности поиска.

Раздел 5. Интернет как технология и информационный ресурс

Использование технологии вебинаров в учебном процессе. Использование систем контроля версий GitHub. Виды поисковых машин. Структура и принцип работы поисковых машин. Поисковая система Google. Приемы поиска информации. Сервисы портала Google. Электронная почта Gmail и сервис GoogleTalk. Поиск научной информации в GoogleScholar. Автоматический переводчик веб-страниц. Энциклопедические порталы Интернет. Технология Wiki. История возникновения и структура свободной энциклопедии Wikipedia. Совместная работа над документами и организации совместного онлайн пространства для научной работы. Эффект самоорганизации в глобальной компьютерной сети. Характеристика социальных сетей. Понятие о блогосфере.

Дисциплина «Информационные технологии в образовании» изучается в 1-ом семестре на 1 курсе магистратуры.

4. Объем учебной дисциплины– 2 ЗЕ (72 ч). Из них аудиторная нагрузка – 36 (практических занятий – 36 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля – зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Контактная работа (КР):	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
Самостоятельная работа (СР):	1,0	35,8
Реферат / самостоятельная практическая работа	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	17,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля: зачет	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Контактная работа (КР):	1,0	27
Практические занятия (ПЗ)	1,0	27
Самостоятельная работа (СР):	1,0	26,8
Реферат / самостоятельная практическая работа	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,3
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид контроля: зачет	-	-

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физико-химические основы технологии обезвреживания жидких техногенных
отходов и сточных вод» (Б1.В.03)

1.Цель дисциплины – создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

2.В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в - практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- состав сточных вод промышленных предприятий,
- методы очистки сточных вод и водоподготовки,
- механизмы реакций и общие кинетические закономерности переработки техногенных отходов;
- методы оптимизации технологических процессов;
- общие принципы осуществления химических процессов переработки техногенных отходов;

Уметь:

- применять современные технологии для решения вопросов водоочистки;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров с эффективностью процесса и качеством продукции;
- предложить условия проведения процесса водоподготовки и водоочистки.

Владеть:

- знаниями и принципами современной технологии обезвреживания и переработки техногенных отходов,
- современными методами оценки качества воды;

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Современные методы водоподготовки и очистки сточных вод

Показатели качества воды. Методы их определения. Требования к качеству воды: питьевой, для промышленности и энергетики, для гальванических производств, для электронной техники, особо чистой.

Примеси в природной воде. Методы их удаления.

Сравнение методов очистки воды. Способы водоподготовки. Методы очистки от взвешенных частиц.

Физические методы очистки: отстаивание, фильтрование через зернистые загрузки (насыпные фильтры периодического действия, фильтры с плавающей загрузкой, фильтры непрерывного действия).

Мембранные методы. Виды баромембранных процессов водоочистки (микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос).

Физико-химические методы очистки воды. Сорбционные процессы; используемые сорбенты. Электрофлотация. Дистилляционные (ректификационные) методы.

Химические методы очистки воды. Процессы окисления. Осадительные методы. Коагуляция. Флокуляция. Методы обеззараживания воды.

Экологические проблемы производства воды. Источники загрязнения окружающей среды. Пути снижения количества отходов, выбросов и сточных вод.

Раздел 2. Физико-химические основы технологии обезвреживания жидких техногенных отходов

Введение, классификация процессов по количеству и типу фаз. Виды процессов растворения твердых веществ: физическое растворение, химическое растворение. Скорость растворения и пути ее повышения. Процессы выщелачивания. Кристаллизация из растворов. Политермическая и изотермическая кристаллизация. Высаливание. Осаждение. Стадии кристаллизации. Образование зародышей кристаллической фазы.

Абсорбция. Применение абсорбционных процессов в технологии неорганических веществ. Равновесие и кинетика газожидкостных реакций. Дифференциальные уравнения абсорбции газов неподвижными жидкостями и их решения. Абсорбция перемешиваемыми жидкостями и ее модели. Расчет скорости абсорбции, сопровождаемой химической реакцией.

Экстракция в технологии неорганических солей и кислот. Свойства экстрагентов и селективность извлечения. Экстракция нейтральными реагентами. Катионообменная и анионообменная экстракция. Взаимосвязь строения экстрагентов, экстракционной способности и селективности. Критерии выбора экстрагентов. Одноступенчатая экстракция. Многоступенчатая противоточная экстракция. Материальный баланс и особенности расчета экстракционных каскадов.

Ионный обмен. Особенности использования ионообменных процессов в получении неорганических веществ. Типы ионитов. Катионообменные, анионообменные и аморфные ионообменные смолы. Свойства ионитов, обменная емкость, термохимическая стабильность, механическая прочность, осмотическая стабильность. Термодинамика и кинетика ионного обмена. Коэффициент распределения ионов. Селективность. Разделение смеси ионов.

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Контактная работа	1,9	68,4
Аудиторные занятия:	1,89	68
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Практические занятия (ПЗ)	1,44	52
Самостоятельная работа (СР)	3,11	112
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид итогового контроля	экзамен	
Виды учебной работы	В зач. ед.	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Контактная работа	1,9	51,3
Аудиторные занятия:	1,89	51
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Практические занятия (ПЗ)	1,11	39
Самостоятельная работа (СР)	3,11	84
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7
Вид итогового контроля	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технологии водоочистки и водоподготовки для промышленных и бытовых объектов» (Б1.В.04)**

1. Цели дисциплины - Создание для обучающихся в области современных методов очистки сточных вод и водоподготовки для промышленных и бытовых объектов условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- теоретические основы на которых базируются современные методы очистки сточных вод (физико-химические, электрохимические, мембранные), организации водооборота и водоподготовки;
- основные принципы, на которых основаны методы очистки сточных вод от ионов тяжёлых и цветных металлов, а также органических загрязнений и организации водооборота;
- основные подходы, применяемые при выборе методов очистки сточных вод реальных промышленных предприятий;
- основное оборудование, которое применяется для реализации современных методов очистки сточных вод, водоподготовки и водооборота промышленных предприятий;

Уметь:

- применять полученные знания на практике при выборе методов очистки сточных вод промышленных предприятий, водоподготовки и водооборота;
- рационально подходить к выбору методов очистки сточных вод;
- готовить обоснование по рациональному водопотреблению на промышленных бытовых объектах;
- готовить обоснование по реконструкции очистных сооружений и станций водоподготовки;
- выбирать на конкурентной основе базовое оборудование для водоочистки и водоподготовки;
- решать комплексные экологические проблемы гальванических производств, производства печатных плат электронной техники и лакокрасочных производств, а также подготовки воды для технологических операций;
- выбирать технологии переработки и концентрирования осадков и твёрдых отходов, образующихся в процессах очистки сточных вод.

Владеть:

- информацией по основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий и организации водооборота;
- навыками по разработке и оптимизации существующих схем водоочистки промышленных предприятий;
- технологиями регенерации и обезвреживания технологических растворов гальванических производств, производства печатных плат электронной техники;
- методами расчёта экономической эффективности применяемых методов водоочистки и водоподготовки;
- навыками подготовки технических заданий на реконструкцию очистных сооружений и объектов водоподготовки;
- навыками анализа эффективности работы установок по очистке воды.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение

Во введении рассматриваются цели и задачи дисциплины, приводится краткое содержание дисциплины, описывается система оценивания знаний, даются методические указания и рекомендации учащимся, по успешному освоению курса.

Раздел 1. Современные методы очистки сточных вод промышленных предприятий.

В разделе 1 рассматриваются экологические проблемы водных ресурсов. Нормирование качества сточных вод. Изучаются наилучшие доступные технологии в очистке сточных вод. Приводятся примеры работы современного оборудования водоочистки на промышленных предприятиях. Даны примеры оборудования и схемы организации процессов.

Раздел 2. Организация водооборота на промышленном предприятии.

В разделе 2 рассматриваются методы обессоливания, мембранные, ионообменные и выпарные технологии. Приводится технико-экономический анализ технологий и оборудования для организации водооборота. Рассмотрены вопросы утилизации концентратов и твёрдых отходов. Даны примеры оборудования и схемы организации модулей водоподготовки.

Раздел 3. Водоподготовка на промышленных предприятиях и бытовых объектах

Рассматриваются требования к очищенной воде I – IV категории. Рассматриваются методы снижения концентрации солей жёсткости, железа, марганца, кремния и других неорганических загрязнений. Рассмотрены варианты подготовки на основе морской, речной и артезианской воды. Даны примеры оборудования

Раздел 4. Методы анализа и контроля загрязнений

Рассматриваются методы очистки воды от органических загрязнений и деструкции биологических патогенных микроорганизмов для подготовки питьевой воды и

глубокообессоленной воды специального назначения. Рассматриваются методы контроля качества очищенной воды. Даны примеры приборов контроля органических загрязнений и методик анализа

. 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа	1,9	68,4
Аудиторные занятия:	1,89	68
Лекции (Лек)	0,22	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Практические занятия (ПЗ)	1,67	60
Самостоятельная работа (СР)	2,11	76
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	76
Вид контроля:	экзамен	
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Виды учебной работы	В зач. ед.	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа	1,9	51,3
Аудиторные занятия:	1,89	51
Лекции (Лек)	0,22	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Практические занятия (ПЗ)	1,67	45
Самостоятельная работа (СР)	2,11	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	57
Вид контроля:	экзамен	
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Регенерация технологических растворов на промышленных объектах» (Б1.В.05)

1. Цели дисциплины - Создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

– способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- Применяемые при обработке поверхности металлов технологические растворы (итс ндт 36-2017 «обработка поверхностей металлов и пластмасс с использованием электролитических или химических процессов»);
- Причины выхода технологических растворов из процесса;
- Современные методы регенерации растворов на основе кислот, щелочей, лигандов, растворителей;
- Современное оборудование для регенерации растворов;
- Технологии, технологические приемы, режимы работы установок для регенерации растворов;
- Направления использования удаляемых загрязняющих веществ из технологических растворов;
- Методы обезвреживания отработанных растворов на очистных сооружениях промышленного объекта.

Уметь:

- Применять полученные знания на практике
- Организовать проведение НИР в лаборатории для уточнения технологических параметров процесса
- Решать комплекс задач по регенерации растворов подготовки поверхности металлов и пластика
- Решать комплекс задач по формированию функциональных покрытий в химических и электрохимических процессах
- Решать комплекс задач по травлению меди, алюминия, титана, сплавов
- Организовать проведение НИР в лаборатории для отработки режимов процесса
- Выбирать оборудование для регенерации технологических растворов различного объёма
- Оценивать технико-экономические параметры установки для регенерации растворов
- Проектировать нестандартное оборудование для регенерации технологических растворов
- Составлять технологический регламент работы установки и обучать персонал предприятий

Владеть:

- Информацией по применяемым технологическим растворам, ресурсам для их работы
- Информацией по причинам выхода растворов из технологического процесса
- Знаниями для выбора современного оборудования для регенерации растворов
- Навыками расчёта материального, энергетического и теплового баланса установки
- Навыками анализа аварийных ситуаций и устранения их последствий на рабочей установке
- Навыками составления ТЭО и расчётами экономической эффективности работы регенерации растворов
- Умением разработать технологические предложения для обезвреживания отработанных технологических растворов на очистных сооружениях предприятий

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Виды отходов I – II классов опасности, поступающих на централизованную переработку. Выбор технологии и оборудования для 10 технологических линий (утилизации: кислотно-щелочных отходов, хром и циансодержащих отходов, отходов, содержащих органические и комплексобразующие компоненты, медно-аммиачных отходов серебросодержащих отходов и линии приготовления реагентов). Компонировка линий. Подбор оборудования для контроля за процессами. Аварийные ситуации и ликвидации процессов. Охрана труда и техника безопасности при работе с отходами I и II классов опасности.

Раздел 2. Материальные балансы по основным технологиям обезвреживания. Расчёт необходимых реагентов. Расчёт вторичных продуктов. Расчёт загрязняющих газовых выбросов (подготовка ОВОС)

Раздел 3. Региональные центры. Логистика поставки отходов I и II класса в регионы. Приём, транспортировка, хранение, растаривание. Усреднение отходов. Реагентное хозяйство. Оборудование. Штатное расписание объекта. Должностные инструкции операторов технологических линий. Безопасность объектов для охраны окружающей среды.

Раздел 4. Вторичные продукты. Анализ примесей. Организация технологической лаборатории для анализа сырья и материалов. Подготовка технических условий на применение. Техничко-экономический анализ производства по обезвреживанию отходов I и II классов опасности.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа:	1,43	51,4
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	1,19	43
Самостоятельная работа (СР):	2,57	92,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	92,6
Аттестационная контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа:	1,42	38,55
Практические занятия (ПЗ)	0,22	6
Лабораторные работы (ЛР)	0,47	32,25
Самостоятельная работа (СР):	2,57	69,45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,58	69,6
Аттестационная контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналитический контроль воды, техногенных отходов и целевых продуктов» (Б1.В.06)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися определенного объема знаний и необходимых навыков, достаточных для самостоятельного выбора методов анализа природного сырья, синтезированных материалов и продуктов неорганической химии, а

также компетенций, необходимых технологам-неорганикам в зависимости от круга решаемых исследовательских задач.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).

Знать:

- теоретические основы методов анализа сырья и продуктов в технологии неорганических веществ;
- процессы формирования аналитического сигнала в различных методах анализа;
- основы физических теорий взаимодействия электромагнитного поля, излучения, потока частиц с молекулой;
- основы важнейших физических методов исследования в химии;
- рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах;
- основы метрологии методов анализа сырья и продуктов неорганической химии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.

Уметь:

- применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач;

Владеть:

- методологией, широко используемых методов в современной аналитической практике в неорганической технологии;
- системой выбора метода качественного и количественного химического анализа;
- оценкой возможностей метода анализа;
- основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа.

3 Краткое содержание дисциплины

Программа состоит из двух частей, каждая из которых включает практические и самостоятельные занятия.

Раздел I. Спектроскопия и спектроскопические методы анализа

Введение в методы анализа. Классификация современных методов анализа в технологии неорганических веществ, их состояние и тенденции развития. Классификация оптических методов анализа: абсорбционные и эмиссионные методы. Электронная спектроскопия (ультрафиолетовая и видимая области). Закон поглощения света Бугера-Ламберта-Бера, причины отклонения от закона. Применение электронных спектров поглощения в количественном анализе. Устройство спектрофотометров и особенности пробоподготовки в электронной спектроскопии. Атомно-адсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопии. Методы колебательной спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия (ИК). Применение методов ИК спектроскопии для идентификации неорганических веществ, структурно-группового, молекулярного и количественного анализов. Спектроскопия комбинационного рассеяния.

Основные методы определения размера частиц. Измерение размера частиц методом динамического рассеивания света (ДРС). Теоретические основы метода ДРС.

Автокорреляционная функция. Формула Эйнштейна-Стокса. Типы распределения частиц по размерам: количественное (MN), объемное (MV) и массовое (MM). Оптические схемы ДРС для измерения размеров частиц в непрозрачных жидкостях.

Раздел 2. Методы электронной микроскопии и хроматографии

Теоретические основы электронной микроскопии. Взаимодействия электронов с веществом. Основные классы электронных микроскопов (сканирующий, просвечивающий и зондовый) и принципы их работы. Детекторы сигналов, их характеристики и влияние на формирование контрастов Дифракция электронов. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронов. Рентгеновская флуоресценция, обозначение рентгеновских линий. Энергодисперсионные и волновые спектрометры. Детекторы рентгеновского излучения. Качественный анализ, сигнатурный анализ. Количественный анализ, способы учета матричного эффекта, внутренний и внешний стандарт.

Методы рентгенографии и электронографии. Фазовый и структурный анализ. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Уравнение Вульфа-Брэгга. Принципы и возможности порошкового метода, расчет дифрактограмм. Определение сингонии, параметров решетки. Влияние размеров частиц на рентгеновскую дифракцию в них. Методы компьютерного расчета дифрактограмм.

Общая характеристика хроматографических методов анализа и их классификация. Основные параметры хроматограммы. Теория теоретических тарелок; кинетическая теория, уравнение Ван-Деемтера. Качественный и количественный хроматографический анализ. Газовая хроматография в технологии неорганических веществ. Схема газового хроматографа. Основные типы детекторов: катарометр, пламенно-ионизационный, электронозахватный, масс-спектральный; их сравнительные характеристики.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа:	1,89	68
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
Самостоятельная работа (СР):	3,11	112
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,10	111,6
Аттестационная контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа:	1,89	51
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5
Самостоятельная работа (СР):	3,11	84
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,10	83,7
Аттестационная контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля:	зачет с оценкой	

4.4.3. Дисциплины вариативной части. Дисциплины по выбору.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экологический катализ: научные и практические аспекты» (Б1.В.ДВ.01.01)**

1.Цель дисциплины – приобретение магистрантами знаний, умений, владений и формировании компетенций в области теории и практики гетерогенно-каталитических процессов экологического назначения и использование их результатов в профессиональной деятельности.

2.В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- готовность к постановке и формулированию задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации (ПК-1);
- готовностью к созданию теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий (ПК-3);

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные каталитические процессы экологического катализа, направленные на обезвреживание газовых выбросов и сточных вод;
- механизмы основных гетерогенно-каталитических реакций и их общие кинетические закономерности;
- стационарный и квазистационарный режимы работы катализатора;
- современные методы характеристики катализаторов: рентгенофазовый анализ, рентгенофлуоресцентный анализ, рентгенофотоэлектронная спектроскопия, электронная микроскопия, EXAFS, XANES;
- физические методы исследования кинетики реакций *in situ*.

Уметь:

- использовать методы исследования и определения кинетических параметров каталитических процессов;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса и качества продукции;
- проводить эксперименты по заданным методикам;
- анализировать и обобщать результаты экспериментов

Владеть:

- методами теоретического исследования гетерогенно-каталитических технологических процессов производства неорганических веществ и материалов;
- методами характеристики катализаторов, исследования кинетики гетерогенно-каталитических процессов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Краткий исторический обзор основных достижений в области технологии неорганических веществ, а также роль катализа в развитии смежных отраслей промышленности. Роль катализа в развитии химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Адсорбция. Физическая адсорбция. Взаимодействие Ван-дер-Ваальса. Химическое связывание. Определение пористости. Адсорбция на неоднородной поверхности. Химическая адсорбция. Реакционная способность поверхности. Критерии различия физической и химической адсорбции. Десорбция. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций. Определение активности, числа оборотов, селективности, элементарного акта, маршрута реакции. Стационарный и квазистационарный режимы катализа. Ленгмюровская кинетика каталитических реакций. Кинетика сложных каталитических реакций по М.И. Темкину. Диффузионная кинетика. Каталитические реакции в нестационарном режиме. Современные методы характеристики катализаторов: рентгенофазовый анализ, рентгенофлуоресцентный анализ, рентгенофотоэлектронная

спектроскопия, электронная микроскопия, EXAFS, XANES. Применение физических методов исследования каталитических процессов методами *in situ*.

Раздел 2. Кисотно-основной катализ. Кислоты и основания. Методы определения кислотных и основных центров на поверхности. Кислотные и основные катализаторы и их активные центры. Цеолиты и другие молекулярные сита. Сверхкислоты и сверхоснования. Дегидратация спиртов. Детоксикация сточных вод. Катализ на металлах. Электронное строение переходных металлов. Адсорбция на переходных металлах. Простейшие каталитические реакции на переходных металлах. Сплавы. Нанесенные катализаторы. Катализ на оксидах и каталитическое окисление. Общие характеристики каталитического окисления. Энергетические уровни ионов переходных металлов в оксидах. Дефекты в оксидах переходных металлов. Особенности кинетики каталитического окисления. Активация кислорода на поверхности оксидных катализаторов окисления. Каталитическое окисление простых молекул. Глубокое окисление углеводородов. Роль катализа в решении экологических проблем. Каталитическая очистка от вредных газов: CO, C_xH_y, NO_x, SO₂ и др. Каталитическая очистка сточных вод. Очистка природного газа от серы. Синтез Фишера-Тропша.

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа	1,9	68,4
Аудиторные занятия:	1,89	68
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,44	52
Самостоятельная работа (СР)	2,11	76
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	1,0	35,6
Вид итогового контроля	экзамен	

Виды учебной работы	В зач. ед.	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа	1,9	51,3
Аудиторные занятия:	1,89	51
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1,44	39
Самостоятельная работа (СР)	2,11	56,25
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	1,0	26,7
Вид итогового контроля	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Функциональные материалы для очистки сточных вод и газовых выбросов»
(Б1.В.ДВ.01.02)

1.Цель дисциплины – создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

2.В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- готовность к постановке и формулированию задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации (ПК-1);
- готовностью к созданию теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий (ПК-3);

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- золь-гель метод получения функциональных материалов, особенности проведения стадий синтеза и их влияние на свойства конечного продукта;
- формирование пористой структуры функциональных материалов в процессе сушки и термообработки;
- органические и неорганические носители их свойства, способы их получения,
- методы введения и фиксирования активных компонентов на поверхности носителя

Уметь:

- анализировать взаимосвязь условий синтеза и свойств получаемых функциональных материалов (состава, текстурных параметров и каталитической активности);
- проводить эксперименты по заданным методикам;
- анализировать результаты экспериментов;
- обосновать и предложить способ получения функциональных материалов заданного состава и свойств.

Владеть:

- принципами синтеза функциональных материалов заданного состава, пористой структуры и формы;
- расчетом материальных балансов при получении различных типов функциональных материалов (осажденных, смешанных, нанесенных и т.д.)

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Синтез функциональных материалов методом осаждения, в том числе золь-гель методом. Термообработка функциональных материалов.

Методы осаждения функциональных материалов. Стадийный механизм формирования гидроксидов при коллоидно-химическом осаждении. Физико-химические основы золь-гель метода. Формирование кристаллической и пористой структуры функциональных материалов в процессе синтеза. Влияние природы темплатов, прекурсоров и pH среды на пористую структуру материалов. Эмульсионный метод синтеза пористых материалов. Гидротермальная обработка в синтезе катализаторов.

Термическая обработка функциональных материалов: сушка и прокаливание. Новые методы сушки пористых материалов. Сублимационная сушка. Сушка в сверхкритических условиях. Методы регулирования пористой структуры катализаторов в процессе термообработки.

Раздел 2. Носители и нанесенные функциональных материалов

Органические и неорганические носители функциональных материалов, их свойства и методы получения. Синтез углеродных материалов путем карбонизации природного сырья. Методы модифицирования природных материалов. Пилларирование слоистых алюмосиликатов. Модифицирование аплюмосиликатов методом ионного обмена. Способы нанесения и закрепления активных компонентов на носителе и регулирование распределения активного компонента на носителе. Привитые поверхностные соединения. Композиционные материалы.

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа	1,9	68,4
Аудиторные занятия:	1,89	68
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,44	52
Самостоятельная работа (СР)	2,11	76
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	1,0	35,6
Вид итогового контроля	экзамен	

Виды учебной работы	В зач. ед.	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа	1,9	51,3
Аудиторные занятия:	1,89	51
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1,44	39
Самостоятельная работа (СР)	2,11	56,25
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	1,0	26,7
Вид итогового контроля	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Сорбционные и каталитические технологии обезвреживания жидких и газовых сред» (Б1.В.ДВ.02.01)

1.Цель дисциплины – создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

2.В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в - практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- методы очистки сточных вод и газовых выбросов,
- механизмы реакций и общие кинетические закономерности переработки техногенных отходов;
- методы оптимизации технологических процессов;
- общие принципы осуществления химических процессов переработки техногенных отходов;
- материалы, используемые для очистки и разделения жидких и газовых сред.

Уметь:

- применять современные технологии для решения вопросов очистки газовых и жидких сред;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров с эффективностью процесса и качеством продукции;
- предложить условия проведения процесса очистки.

Владеть:

- знаниями и принципами современной технологии обезвреживания и переработки техногенных отходов,
- современными методами оценки качества воды;

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Каталитические методы обезвреживания и очистки сточных вод

Сточные воды: характеристика сточных вод отдельных производств, классификация примесей по фазово-дисперсному составу. Основные каталитические методы обезвреживания сточных вод химических предприятий. Термоокислительные методы обезвреживания: жидкофазное окисление, парофазное каталитическое окисление. Современные передовые окислительные методы обезвреживания органических веществ с помощью пероксида водорода, озона (AOPS). Фотокаталитическое окисление, механизм, условия проведения, фотокатализаторы.

Газовые выбросы при переработке техногенных отходов, их состав и методы обезвреживания.

Гетерогенный процесс типа Фентона для очистки сточных вод от органических веществ. Совмещение фотокатализа и процесса Фентона. Требования, предъявляемые к катализаторам для жидкофазных процессов. Технологические подходы к получению катализаторов для жидкофазных процессов. Методы анализа органических веществ в водной фазе. Фотокатализ для очистки газовых выбросов.

Раздел 2. Сорбционные методы очистки жидких и газовых сред

Адсорбция примесей из жидких сред. Адсорбционное равновесие, кинетика и динамика адсорбции из жидких сред. Адсорбенты, применяемые для очистки жидких сред и извлечения ценных продуктов: активированные угли, цеолиты, синтетические макропористые адсорбенты. Применение активированных углей в водоподготовке. Типы

адсорберов и технологический режим водоподготовки. Реактивация активированных углей.

Ионный обмен. Иониты. Ионный обмен на органических ионообменных смолах. Ионный обмен на неорганических сорбентах. Регенерация ионитов. Оборудование для очистки сточных вод сорбционными методами. Примеры практического использования сорбционных методов очистки сточных вод.

Адсорбционная очистка газов от соединений серы. Адсорбенты. Очистка от сероводорода, органических соединений серы, диоксида серы.

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	1,43	51,4
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,91	33
Самостоятельная работа (СР):	3,57	128,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,57	128,6
Контактная аттестационная работа	0,01	0,4
Вид контроля:	зачёт с оценкой	

Виды учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	1,43	38,55
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,91	24,75
Самостоятельная работа (СР):	3,57	96,45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,57	96,45
Контактная аттестационная работа	0,01	0,4
Вид контроля:	зачёт с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду» (Б1.В.ДВ.02.02)

1.Цель дисциплины – создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

2.В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в - практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- теоретические основы получения неорганических солей;
- свойства и требования к качеству солевых продуктов;
- химические и кинетические закономерности процессов солевых технологий;
- основные типы и конструкции аппаратов для реализации процессов получения минеральных солей;
- общие и технологические принципы осуществления отдельных стадий и процессов в целом;

Уметь:

- использовать методы исследования, определения и оптимизации технологических параметров изучаемых процессов;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса и качества продукции;
- проводить эксперименты по заданным методикам, осваивать новые методики;
- анализировать результаты экспериментов.

Владеть:

- методами качественного и количественного анализа неорганических веществ;
- методами теоретического и экспериментального исследования технологических процессов производства неорганических веществ и материалов;
- методами построения и оптимизации технологических схем.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы оценки воздействия на окружающую среду.

Правовая и нормативно-методическая база экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду в России.

Оценка современного состояния окружающей среды (ОССОС) — первая и одна из наиболее важных процедур в рамках экологического сопровождения проектов строительства, разработки месторождений и других видов освоения территории.

Разработка ГИС. Геоинформационные системы в системе разработки ОССОС для самых различных объектов. Разработка ГИС и оптимизация ОССОС и последующие этапы экологического сопровождения проектов — ОВОС, аудит и особенно мониторинг состояния ОС объекта. Оценка воздействия на окружающую среду в рамках подготовки проекта мероприятий по охране окружающей среды. Оценка воздействия при обращении с отходами. Отходы, образующиеся в процессе производства и потребления, потенциально могут оказывать отрицательное воздействие на компоненты окружающей среды, воздействие отходов на окружающую среду проявляется по всей технологической цепочке обращения с отходами — образование, сбор, накопление, использование, транспортирование, обезвреживание, хранение и захоронение.

Раздел 2. Прикладные математические модели и компьютерно-информационные системы управления охраной окружающей средой.

Общая характеристика математических моделей распространения вредных веществ в атмосфере. Четыре класса моделей распространения газообразных загрязнений в атмосфере. Статистические модели распространения загрязнения, основанные функции Гаусса. Модели на основе решения транспортно-диффузионных уравнений. Экспериментальное физическое моделирование. Комплексные математические методы моделирования на основе анализа результатов. Методы комплексного многоатрибутного анализа для обработки информации в системах экологического мониторинга. Характеристика современных методов обработки данных в системах экологического мониторинга регионов промышленных предприятий. Методы и алгоритмы обработки нечеткой информации о состоянии окружающей среды. Программа «Разлив» в системе Auto CAD Map2000i. УПРЗА- Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог». «Эколог»; УПРЗА «Призма»; УПРЗА «ЭКО Центр». Логос logosoft.ru/programmy.

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	1,43	51,4
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,91	33
Самостоятельная работа (СР):	3,57	128,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,57	128,6
Контактная аттестационная работа	0,01	0,4
Вид контроля:	зачёт с оценкой	

Виды учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	1,43	38,55
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,91	24,75
Самостоятельная работа (СР):	3,57	96,45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,57	96,45
Контактная аттестационная работа	0,01	0,4
Вид контроля:	зачёт с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Ресурсосберегающие технологии и переработка техногенных отходов» (Б1.В.ДВ.03.01)

1.Цель дисциплины – приобретение магистрантами знаний, умений, владений и формирование компетенций в области современных тенденций ресурсосбережения и утилизации техногенных отходов для последующего использования их результатов в профессиональной деятельности.

2.В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- классификацию техногенных отходов и их влияние на экологию;
- критерии оценки техногенных отходов и возможность их утилизации с использованием методов химического и инструментального анализа: РФА, РФЛА, СЭМ, ПЭМ, ИК-спектроскопии, фотометрии, ионометрии и др.;

- основные технологические схемы получения продуктов неорганической химии и образующиеся отходы;
- направления и основные принципы ресурсосберегающих технологий;
- физико-химические методы исследования кинетики стадий переработки техногенных отходов и их математическое описание.

Уметь:

- использовать справочную литературу для поиска необходимой информации
- проводить эксперименты по заданным методикам;
- применять методы физико-химического анализа для заданного направления исследования, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров, эффективность процесса и качество продукта, а также обобщать полученные результаты.

Владеть:

- методами исследования эффективности ресурсосберегающих технологий;
- методами сравнительной оценки ресурсосберегающих технологий;
- критериями качества сырья и его пригодностью к переработке на типовом технологическом оборудовании.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Краткий обзор основных достижений в области технологии неорганических веществ, а также роль ресурсосберегающих технологий в развитии смежных отраслей промышленности. Физико-химические характеристики сырья и материалов, критерии пригодности их к технологической переработке. Классификация техногенных отходов, направления их утилизации. Методы химического и инструментального анализа для исследования сырья, контроля качества отдельных технологических процессов и получаемых продуктов.

Раздел 2. Типовое оборудование технологии неорганических веществ, классификация и применение для утилизации техногенных отходов. Процессы подготовки рудных минералов к переработке, отходы производства и их утилизация. Попутные продукты крупнотоннажных производств ЭФК, минеральных солей и удобрений и их использование в смежных отраслях промышленности. Математическое описание результатов. Роль ресурсосберегающих технологий и технологий утилизации техногенных отходов в решении экологических проблем.

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Контактная работа	1,43	51,4
Аудиторные занятия:	1,42	51
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,95	34
Самостоятельная работа (СР)	1,58	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	57
Вид контроля:	экзамен	
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	<u>0,99</u>	35,6

Виды учебной работы	В зач. ед.	В астрон. часах
---------------------	------------	-----------------

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Контактная работа	1,43	38,55
Аудиторные занятия:	1,42	38,25
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,95	25,5
Самостоятельная работа (СР)	1,58	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	42,75
Вид контроля:	экзамен	
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	<u>0,99</u>	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Энергоресурсоэффективные технологии по переработке отходов неорганических и органических производств» (Б1.В.ДВ.03.02)

1.Цель дисциплины – формирование у магистрантов компетенций в области современных тенденций ресурсосбережения и современных инновационных технологий использования вторичных ресурсов в технологии неорганических веществ, обеспечение защиты окружающей среды для последующего использования знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности.

Обладать следующими компетенциями:

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- физико-химические методы анализа состава и свойств вторичных ресурсов, а также продуктов на их основе;
- классификацию вторичных ресурсов и области их возможного применения;
- направления использования вторичных ресурсов в технологии неорганических веществ и смежных отраслях промышленности;
- потенциальные стандартные технологические схемы, пригодные к переработке вторичных ресурсов;
- математическое описание отдельных стадий переработки вторсырья.

Уметь:

- использовать справочную литературу для поиска необходимой информации
- проводить эксперименты по заданным методикам;
- применять методы физико-химического анализа для заданного направления исследования, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров, эффективность процесса и качество продукта, а также обобщать полученные результаты.

Владеть:

- методами оценки эффективности ресурсосберегающих технологий;
- методами сравнительной оценки инновационных технологий;
- критериями качества сырья и его пригодностью к переработке на типовом технологическом оборудовании.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Переработка отходов неорганических производств.

Переработка отходов сернокислотного производства. Извлечение цветных металлов из огарков. Метод хлорирующего обжига. Обработка пиритных огарков путем хлоридвозгонки. Использование огарков в доменном производстве. Производство пигментов из огарков и огарковой пыли. Разработка технологии минеральных пигментов. Технологический процесс получения желтой охры и мумии. Различные направления использования огарков. Извлечение селена из шламов. Переработка отходов производства фосфорных удобрений. Отходы производства экстракционной фосфорной кислоты. Отходы производства термической фосфорной кислоты. Комплексное использование фосфатного сырья. Переработка отходов производства калийных удобрений. Переработка отходов производства кальцинированной соды.

Раздел 2. Переработка отходов органических производств. Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии. Переработка отходов процессов газификации топлив. Переработка производств материалов и изделий на основе резины. Переработка отходов производств пластических масс изделий на их основе. Недеструктивная и деструктивная утилизация. Ликвидация отходов.

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Контактная работа	1,43	51,4
Аудиторные занятия:	1,42	51
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,95	34
Самостоятельная работа (СР)	1,58	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	57
Вид контроля:	экзамен	
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	<u>0,99</u>	35,6

Виды учебной работы	В зач. ед.	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Контактная работа	1,43	38,55
Аудиторные занятия:	1,42	38,25
Лекции (Лек)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,95	25,5
Самостоятельная работа (СР)	1,58	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	42,75
Вид контроля:	экзамен	
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4

Подготовка к экзамену	0,99	26,7
-----------------------	------	------

Аннотация рабочей программы дисциплины «Централизованное обезвреживание жидких техногенных отходов I – II классов опасности» (Б1.В.ДВ.04.01)

1. Цели дисциплины - Создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- виды отходов I и II классов опасности, поступающих на централизованное обезвреживание;
- классификацию неорганических отходов I и II классов и их разбивка по линиям (№ 1 - № 10)
- методы обезвреживания отходов I и II классов (кислотно-щелочные, хром, циан и др.)
- основное оборудование, используемое для обезвреживания отходов;
- базовые технологии, применяемые для обезвреживания отходов;
- воздействие газовых выбросов на окружающую среду.

Уметь:

- применять полученные знания на практике при выборе методов обезвреживания отходов;
- решать комплексные задачи по обезвреживанию неорганических и органических отходов I и II классов;
- готовить обоснование по контролю и автоматизации технологического процесса;
- выбрать технологии и оборудование для снижения сброса газовых загрязнений в окружающую среду;
- подбирать технологии обезвреживания осадков гидроксидов металлов с целью получения товарных продуктов;
- готовить обоснование по рациональному использованию ресурсов для обезвреживания отходов;
- организовать контроль за технологическим процессом и его автоматизацию;

- обеспечить безопасность технологических процессов;
- обеспечить экономическую эффективность производства по обезвреживанию отходов I и II класса опасности;
- организовать проведение НИР в лаборатории для уточнения технологических параметров процесса.

Владеть:

- информацией по основным методам обезвреживания отходов I и II класса;
- навыками по разработке и оптимизации технологических схем на участке «Физикохимия»;
- методами расчёта материального баланса на технологических линиях;
- методами расчёта и оценки воздействия газовых выбросов на окружающую среду;
- навыками анализа эффективности работы технологических линий;
- методами контроля состава техногенных отходов I и II классов, поступивших на утилизацию;
- методами анализа состава вторичных продуктов и подготовки технических условий (ТУ) на применение вторичных продуктов.

3. Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает 4 раздела

Раздел 1. Виды отходов I – II классов опасности, поступающих на централизованную переработку. Выбор технологии и оборудования для 10 технологических линий (утилизации: кислотно-щелочных отходов, хром и цианосодержащих отходов, отходов, содержащих органические и комплексобразующие компоненты, медно-аммиачных отходов серебросодержащих отходов и линии приготовления реагентов). Компонировка линий. Подбор оборудования для контроля за процессами. Аварийные ситуации и ликвидации процессов. Охрана труда и техника безопасности при работе с отходами I и II классов опасности.

Раздел 2. Материальные балансы по основным технологиям обезвреживания. Расчёт необходимых реагентов. Расчёт вторичных продуктов. Расчёт загрязняющих газовых выбросов (подготовка ОВОС)

Раздел 3. Региональные центры. Логистика поставки отходов I и II класса в регионы. Приём, транспортировка, хранение, растаривание. Усреднение отходов. Реагентное хозяйство. Оборудование. Штатное расписание объекта. Должностные инструкции операторов технологических линий. Безопасность объектов для охраны окружающей среды.

Раздел 4. Вторичные продукты. Анализ примесей. Организация технологической лаборатории для анализа сырья и материалов. Подготовка технических условий на применение. Техно-экономический анализ производства по обезвреживанию отходов I и II классов опасности.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа:	1,42	51
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	1,19	43
Самостоятельная работа (СР):	2,58	93
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,57	92,6
Аттестационная контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа:	1,42	38,2
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	1,19	32,25
Самостоятельная работа (СР):	2,58	69,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,57	69,5
Аттестационная контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Проектирование технологических схем обезвреживания жидких техногенных отходов» (Б1.В.ДВ.04.02)

1. Цели дисциплины - Создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- готовность к постановке и формулированию задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации (ПК-1);
- готовностью к созданию теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий (ПК-3);

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основы проектирования химических процессов;
- нормативную документацию, ГОСТы по проектированию химически опасных объектов;
- современные технологии обезвреживания отходов I и II классов опасности;
- современные технологии получения вторичных продуктов их техногенных отходов;
- компьютерные программы для проектирования химико-технологических процессов;

Уметь:

- применять полученные знания на практике при выборе методов обезвреживания;
- решать комплекс задач по обезвреживанию отходов;
- считать материальные балансы по технологическим линиям и аппаратам;
- составлять циклограммы работы оборудования, используемого в технологических схемах
- подготовить материалы для оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС);
- выбрать оборудование для разработанной схемы обезвреживания отходов;

- выдать техническое задание на смежные части проекта (вентиляция, КИП, автоматика и т.д.)
- компоновать технические решения на выделенных площадях объекта;
- обеспечить при проектировании ресурсосбережение и безопасность технологических процессов.

Владеть:

- информацией по основным методам обезвреживания отходов I и II класса;
- навыками по разработке и оптимизации технологических схем на участке «Физикохимия»;
- методами расчёта материального баланса на технологических линиях;
- методами расчёта и оценки воздействия газовых выбросов на окружающую среду;
- навыками анализа эффективности работы технологических линий;
- компьютерными программами современного проектирования технологических схем;
- информацией из нормативных документов, используемых для прохождения экспертизы;
- информацией из баз данных по оборудованию применяемых технологических схем.

3. Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает 4 раздела

Раздел 1. Классификация отходов I и II классов опасности. Эскизный проект участка обезвреживания I и II классов опасности. Технологические схемы линий (№1 - № 10). Базовые технологии обезвреживания жидких отходов I и II классов опасности. Компьютерные программы.

Раздел 2. Основы для проектирования технологических линий, материальный баланс. Проектирование участка приготовления реагентов. Проектирование участка для вторичных продуктов. Компоновка технологических линий. Подбор оборудования. КИП и АСУТП.

Раздел 3. Опросные листы на оборудование. Документация на новую технику и технологию. Выбор материалов для трубопроводов и оборудования. (Приказ Ростехнадзора №559). Аварийные ситуации и пути устранения и ликвидации последствий. Проектирование вентиляции для обеспечения безопасной работы персонала. Подготовка технических заданий на смежные части проекта. Автоматизированные системы управления.

Раздел 4. Основы разработки рабочей документации по технологии обезвреживания. Согласование проекта с Заказчиком. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза проекта. Основные требования нормативной документации.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа:	1,42	51
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	1,19	43
Самостоятельная работа (СР):	2,58	93
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,57	92,6
Аттестационная контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа:	1,42	38,2
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	1,19	32,25
Самостоятельная работа (СР):	2,58	69,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,57	69,5
Аттестационная контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля:	зачет с оценкой	

4.5. Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

Аннотация рабочей программы «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» Б2.В.01(У)

1 Цель Учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков – развитие и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимся во время аудиторных занятий, приобретение им профессиональных компетенций путем непосредственного участия в учебном процессе и научно-исследовательской деятельности университета, а также приобретение им социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

2 В результате прохождения учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков) обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации (ПК-1);
- разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия (ПК-2);
- создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий (ПК-3).

Знать:

- основные организационно-методические и нормативные документы, требуемые для решения отдельных задач по месту прохождения практики;
- содержание основных учебных программ по направлению 18.04.01 - Химическая технология;
- свои цели и задачи во время прохождения практики;

Уметь:

- проводить лабораторные и семинарские занятия с группами обучающихся младших курсов;
- обсудить основные трудности, существующие с преподаванием и воспитанием студентов и наметить пути к их преодолению;
- определить ценность собранных материалов для написания магистерской диссертации.

Владеть:

- теоретическими знаниями, полученными при изучении базовых и специальных дисциплин;
- навыками разработки документов для решения отдельных задач;
- навыками написания планов НИР и конспектов, подготовки информационных материалов, в т.ч. в виде электронных презентаций;
- методами и приемами проведения семинарских и лабораторных занятий.

3 Краткое содержание Учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

Раздел 1. Участие в разработке информационных материалов, составлении отчетов и т.д.

Участие в разработке учебно-методической документации для проведения занятий; подготовка мультимедийных материалов для учебного процесса, участие в проведении Дней открытых дверей университета, помощь преподавателям кафедры в составлении отчетов, учебных пособий и др. материалов.

Раздел 2. Участие в учебном процессе (проведение семинарских и лабораторных занятий, технологической практики) и научной работе

Разработка новых лабораторных установок для проведения практикумов; проведение лабораторных и практических занятий; разработка методов контроля знаний студентов; помощь преподавателям кафедры при проведении технологической практики с младшими курсами бакалавриата.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы магистратуры с учётом темы выпускной квалификационной работы.

Учебная практика осуществляется на 1 курсе, во 2-м семестре магистратуры.

4 Объем учебной практики:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	2,84	102,4
Практические занятия	2,83	102
Самостоятельная работа (СР):	3,16	113,6
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	3,16	113,6
Аттестационная контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	2,84	76,8
Практические занятия	2,83	76,5

Самостоятельная работа (СР):	3,16	85,2
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	3,16	85,2
Аттестационная контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Аннотация рабочей программы «Производственная практика: НИР» Б2.В.02 (Н)

1 Цель научно-исследовательской работы (НИР) – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология: развитие и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися во время аудиторных занятий, приобретение профессиональных компетенций путем непосредственного участия в научно-исследовательской работе, а также приобретение социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

2 В результате выполнения научно-исследовательской работы обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать компетенциями:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации (ПК-1);
- разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия (ПК-2);
- создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий (ПК-3).

По окончании выполнения НИР обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения и навыки, применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

Знать:

- методологию и методики научных исследований;
- теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов;
- способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения.

Уметь:

- отбирать и анализировать необходимую информацию;
- формулировать цели и задачи исследований;
- разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;
- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;

- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;
- составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования.

Владеть:

- навыком постановки целей и задач исследований;
- навыком к разработке плана научного исследования;
- обработкой результатов эксперимента и методами расчета погрешностей;
- анализом полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;
- формулированием научных выводов;
- умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.

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

3 Краткое содержание научно-исследовательской работы

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

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

Раздел 2. Постановка целей и задач исследования. Проведение экспериментальных исследований по теме

Формулирование цели исследования и постановка задачи исследования. Сборка экспериментальных стендов и установок для проведения опытов. Отработка методик исследований, определение погрешностей экспериментальных определений. Планирование эксперимента, проведение эксперимента, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения. Написание тезисов докладов и статей; составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения. Составление отчета и презентации.

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

Поиск текущей литературы по базам ВИНТИ РАН. Составление методик исследования и их отработка.

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

Раздел 4. Проведение экспериментальных исследований по теме диссертации

Определение характеристик объектов исследования. Проведение эксперимента, анализ и интерпретация результатов, формулирование выводов и заключений. Сопоставление собственных данных с данными научных источников из литературы, объяснение закономерностей, обнаруженных в процессе исследования. Выявление новизны результатов. Формулировка рекомендаций к использованию на практике результатов, полученных в ходе исследования. Подготовка отчета и презентации результатов НИР за 2-ой семестр.

Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической главы диссертации.

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

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

Раздел 6. Проведение экспериментальных исследований по теме

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

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

Раздел 7. Проведение экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов

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

Подготовка отчета и презентации результатов НИР за 4-ый семестр.

В соответствии с рабочим учебным планом НИР осуществляется рассредоточено на 1 и 2 курсах, в 1-4-м семестрах магистратуры.

4 Объем научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость научно-исследовательской работы по учебному плану	42	1512
Контактная работа (КР):	20,5	766,4
Контактная работа с преподавателем	20,5	766,4
Самостоятельная работа (СР):	21,5	745,6
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	21,5	745,6
Аттестационная контактная работа	-	0,4
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	324
Контактная работа (КР):	-	170
Контактная работа с преподавателем	-	170
Самостоятельная работа (СР):	-	153,6
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	-	153,6
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6	216
Контактная работа (КР):	-	136
Контактная работа с преподавателем	-	136
Самостоятельная работа (СР):	-	79,6
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по	-	79,6

программе НИР		
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	324
Контактная работа (КР):	-	170
Контактная работа с преподавателем	-	170
Аттестационная контактная работа	-	0,4
Самостоятельная работа (СР):	-	153,6
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	-	153,6
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	18	648
Контактная работа (КР):	-	306
Контактная работа с преподавателем	-	306
Аттестационная контактная работа	-	0,2
Самостоятельная работа (СР):	-	341,8
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	-	341,8
Вид контроля: зачет с оценкой	-	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость научно-исследовательской работы по учебному плану	42	1134
Контактная работа (КР):	20,5	289
Контактная работа с преподавателем	20,5	289
Самостоятельная работа (СР):	21,5	358,6
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	21,5	358,6
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	243
Контактная работа (КР):	-	121,5
Контактная работа с преподавателем	-	121,5
Самостоятельная работа (СР):	-	121,5
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		121,5
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6	162
Контактная работа (КР):	-	81
Контактная работа с преподавателем	-	81
Самостоятельная работа (СР):	-	81
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	-	81
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9	243

Контактная работа (КР):	-	121,5
Контактная работа с преподавателем	-	121,5
Аттестационная контактная работа		0,2
Самостоятельная работа (СР):	-	121,3
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	-	121,3
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	18	486
Контактная работа (КР):	-	229,5
Контактная работа с преподавателем	-	229,5
Аттестационная контактная работа		0,3
Самостоятельная работа (СР):	-	256,3
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	-	256,3
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Аннотация рабочей программы «Преддипломная практика» Б2.В.03 (Пд)

1 Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

2 В результате прохождения преддипломной практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации (ПК-1);
- разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия (ПК-2);
- создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий (ПК-3).

Знать:

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

Уметь:

- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;

- выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.

Владеть:

- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;

- основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

3 Краткое содержание преддипломной практики

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

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

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

Подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Всего разделов – 3. Преддипломная практика проводится в форме сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 ч в 4-ом семестре 2 курса магистратуры.

4 Объем преддипломной практики – 6 ЗЕ (216 ч). Из них самостоятельная работа – 216 ч. Форма контроля – зачет с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость преддипломной практики по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Индивидуальное задание	1	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5	180
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость преддипломной практики по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	162
Индивидуальное задание	1	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5	135
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Блок 3. Государственная итоговая аттестация **Базовая часть. БЗ.Б.01**

Аннотация программы «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты» (БЗ.Б.01)

1 Цель государственной итоговой аттестации – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология.

2 В результате государственной итоговой аттестации обучающийся по программе магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации (ПК-1);
- разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия (ПК-2);
- создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий (ПК-3).

Знать:

- профессиональные задачи в области научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с профилем подготовки;

Уметь:

- использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач;

- самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам;

Владеть:

- профессиональными навыками для решения научно-исследовательских и производственных задач в сфере профессиональной деятельности.

3 Краткое содержание ГИА

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.01. – Химическая технология.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

4 Объем ГИА

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (Б3) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии и технологии неорганических веществ.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216
Вид контроля: защита ВКР		защита ВКР

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	162
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	162
Вид контроля:		защита ВКР

ФТД. Факультативы
Вариативная часть

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Профессионально-ориентированный перевод» (ФТД.В.01)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).
- разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия (ПК-2);

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

Уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

Владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и роль перевода в современном обществе. Различные виды перевода. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Раздел 1. Перевод предложений с видовременными формами Indefinite, Continuous

Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени. Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах. Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме "Химия".

Раздел 2. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы).

Особенности употребления вспомогательных глаголов. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога. Чтение и перевод текстов по теме "Наука и научные методы". Активизация лексики прочитанных текстов. Перевод придаточных предложений. Придаточные подлежащие. Придаточные сказуемые. Придаточные определительные. Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода на примерах текстов о *Химии, Д.И. Менделееве, науке и технологии*. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь. Различные варианты перевода существительного в предложении. Модальные глаголы и особенности их перевода. Развитие навыков перевода по теме "Наука завтрашнего дня". Специальная терминология по теме "Лаборатория". Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме "Лаборатория, измерения в химии".

Раздел 3. Особенности перевода предложений с использованием неличных форм глагола

Неличные формы глагола. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии". Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода. Терминология по теме "Химическая технология". Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода по теме "Химическая технология".

Общее количество разделов - 3.

4. Объем учебной дисциплины – 2 ЗЕ (72 ч). Из них контактная работа – 36 (практических занятий – 36 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля – зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Вид итогового контроля: зачет	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	1	27
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Вид итогового контроля: зачет	-	-

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Социология и психология профессиональной деятельности» (ФТД.В.02)

1. Цель дисциплины направлена на формирование социально ответственной личности, способной осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, рефлексировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации (ПК-1).

Знать:

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;
- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;
- конфликтологические аспекты управления в организации;
- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;
- анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;
- устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;
- вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.

Владеть:

- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;
- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;
- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;
- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

1.2. Общее понятие о личности

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Management и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивные процессы личности

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

1.5. Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости. Методы управления функциональными состояниями.

1.6. Психология профессиональной деятельности

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

Раздел 2. Человек как участник трудового процесса

2.1. Основные этапы развития субъекта труда

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда

Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы.

2.7. Психология управления

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

Курс изучается на базе знаний, полученных студентами по истории, философии, психологии, социологии. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения контрольных точек и зачета.

4. Объем учебной дисциплины - 2 ЗЕ (72 час.), из них контактная работа 36 ч (лекций – 18 ч, практических занятий – 18 ч), самостоятельная работа – 36 ч. Форма контроля – зачет.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Реферат/доклад с презентацией	-	12
Самостоятельное изучение разделов	-	10
Подготовка группового проекта	-	6
Подготовка к деловой игре	-	8
Вид контроля: зачет	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	1	27
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Реферат/доклад с презентацией	-	9
Самостоятельное изучение разделов	-	7,5
Подготовка группового проекта	-	4,5
Подготовка к деловой игре	-	6
Вид контроля: зачет	-	-

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

5.1 Требования к кадровому обеспечению

Кадровое обеспечение программы магистратуры соответствует требованиям ФГОС ВО:

- реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора, квалификация которых соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.01.2011 № 1н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 23.03.2011, № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии);
- доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 70 процентов от общего количества научно-педагогических работников университета (академическая магистратура);
- доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-

педагогических работников, реализующих программу магистратуры составляет более 80 процентов (академическая магистратура);

- доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 10 процентов (академическая магистратура);

- среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования;

- общее руководство научным содержанием программы магистратуры определенной направленности (профиля) осуществляется штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты и участвующим в осуществлении таких проектов по направлению (профилю) подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

5.2 Материально-техническое обеспечение

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

Перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, направленность «Технология переработки жидких техногенных отходов и водоподготовка», включает:

5.2.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

1. Автоматический адсорбционный анализатор удельной поверхности и пористости Nova 1200e Quantachrome США – используется для определения текстурных характеристик материалов (объема и размера пор, удельной поверхности) по изотермам адсорбции-десорбции азота при 77 К;

2. Адсорбционная установка для исследования равновесной адсорбции газов,

3. Дериватограф Q-1500 для изучения превращений происходящих при нагревании материалов (тепловые эффекты, изменение массы);

4. Пресс Pike IR с цифровым датчиком давления - используется для прессования гранул из порошков;

5. Шнековый формователь ФШ-63 для формования сорбентов и катализаторов методом экструзии;
6. Спектрофотометр Spekol 1500 UV VIS Analytikjena;
7. Центрифуга ОПН для разделения твердой и жидкой фаз;
8. Пламенный спектрофотометр ФПА-2-01 для определения концентрации щелочных и щелочно-земельных металлов в растворах;
9. Счетчик прецизионный газовый SHINAGAWA с жидкостным затвором;
10. Термостаты жидкостные;
11. Электромеханические мешалки;
12. Весы аналитические OHAUS PA, весы лабораторные электронные KERN 440-43п, весы лабораторные DL-300, весы технические Ек 600, лабораторные электронные весы ВК-600;
13. Сушильные шкафы SNOL;
14. рН-метры-иономеры;
15. Аквадистилляторы;
16. Анализатор ХПК «Эксперт-001-ХПК» (портативный);
17. Колбонагреватели;
18. Магнитные мешалки;
19. Кондуктометр «Эксперт-002»;
20. Насосы вакуумные;
21. Печи муфельные SNOL;
22. Титратор G 20 автоматический;
23. Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201.
24. Газовый хроматограф «Хром 5».

5.2.2 Учебно-наглядные пособия:

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

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

принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

5.2.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебно-методические разработки кафедры; учебные фильмы по процессам химической технологии и способам производства отдельных видов продуктов, электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

5.3 Учебно-методическое обеспечение

Для реализации основной образовательной программы подготовки по программе магистратуры по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Технология переработки жидких техногенных отходов и водоподготовка» используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке

высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения обучающимися по программе магистратуры образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Технология переработки жидких техногенных отходов и водоподготовка».

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

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

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

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ
2.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций
3.	БД ВИНТИ РАН	Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНТИ РАН - формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ.

4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или неперидических изданий
5.	Springer	Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
6.	Scopus	Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

Бесплатные архивные коллекции:

1. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996
2. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
3. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
4. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
5. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
6. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
7. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
8. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
9. Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007
10. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <http://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

- Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
 8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
 9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
 10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
 11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
 - Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

5.4 Контроль качества освоения программы магистратуры. Оценочные средства

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

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

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА обучающихся по ООП магистратуры осуществляется в соответствии с ФГОС ВО и локальными нормативными актами университета.

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

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

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

аттестация обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов, зачетов с оценкой и зачетов для всех курсов по дисциплинам и практикам, предусмотренным учебным планом направления подготовки *18.04.01 Химическая технология, Технология переработки жидких техногенных отходов и водоподготовка*. Результаты сдачи зачетов оцениваются на «зачтено», «не зачтено»; зачетов с оценкой и экзаменов – на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

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

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП магистратуры в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки *18.04.01 Химическая технология, Технология переработки жидких техногенных отходов и водоподготовка*. Для проведения ГИА в университете ежегодно формируются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) и апелляционные комиссии. Темы ВКР отражают актуальные проблемы, связанные с направлением подготовки *18.04.01 Химическая технология, Технология переработки жидких техногенных отходов и водоподготовка*. Университет утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Тема ВКР персонально для каждого обучающегося утверждается приказом ректора (проректора по учебной работе) по университету перед началом преддипломной практики. Данным приказом утверждается также руководитель ВКР. Перед началом выполнения ВКР обучающийся совместно с руководителем составляет индивидуальный план подготовки и выполнения ВКР, предусматривающий очередность и сроки выполнения отдельных частей работы. Текст пояснительной записки ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется в соответствии с Положением о порядке проверки выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных научно-квалификационных работ (диссертаций) на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. График защиты ВКР составляется по согласованию с обучающимися и

доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 30 дней до начала работы ГЭК. Результаты работы ГЭК определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссий. По окончании работы председатель ГЭК составляет отчет о проделанной работе.

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

Перечень оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов, курсовых работ; иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы магистратуры в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту магистерской диссертации.

6 Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы дисциплин (перечисление дисциплин из учебного плана):

1. Философские проблемы науки и техники
2. Теоретические и экспериментальные методы в химии
3. Деловой иностранный язык
4. Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий
5. Оптимизация химико-технологических процессов
6. Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий
7. Дополнительные главы математики
8. Информационные технологии в образовании
9. Физико-химические основы технологии обезвреживания жидких техногенных отходов и сточных вод
10. Технология водоочистки и водоподготовки для промышленных и бытовых объектов
11. Регенерация технологических растворов на промышленных объектах
12. Аналитический контроль воды, техногенных отходов и целевых продуктов
13. Экологический катализ: научные и практические аспекты
14. Функциональные материалы для очистки сточных вод и газовых выбросов
15. Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду
16. Сорбционные и каталитические технологии обезвреживания жидких и газовых сред
17. Энергоресурсоэффективные технологии по переработке отходов неорганических и органических производств Ресурсосберегающие технологии и переработка техногенных отходов
18. Ресурсосберегающие технологии и переработка техногенных отходов
19. Централизованное обезвреживание жидких техногенных отходов I-II класса опасности
20. Проектирование технологических схем обезвреживания жидких техногенных отходов
21. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
22. Производственная практика: НИР
23. Преддипломная практика
24. Государственная итоговая аттестация: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты,

входящих в ООП по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

7 Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплинам (перечисление дисциплин из учебного плана):

1. Философские проблемы науки и техники
2. Теоретические и экспериментальные методы в химии
3. Деловой иностранный язык
4. Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий
5. Оптимизация химико-технологических процессов
6. Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий
7. Дополнительные главы математики
8. Информационные технологии в образовании
9. Физико-химические основы технологии обезвреживания жидких техногенных отходов и сточных вод
10. Технология водоочистки и водоподготовки для промышленных и бытовых объектов
11. Регенерация технологических растворов на промышленных объектах
12. Аналитический контроль воды, техногенных отходов и целевых продуктов
13. Экологический катализ: научные и практические аспекты
14. Функциональные материалы для очистки сточных вод и газовых выбросов
15. Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду
16. Сорбционные и каталитические технологии обезвреживания жидких и газовых сред
17. Энергоресурсоэффективные технологии по переработке отходов неорганических и органических производств Ресурсосберегающие технологии и переработка техногенных отходов
18. Ресурсосберегающие технологии и переработка техногенных отходов
19. Централизованное обезвреживание жидких техногенных отходов I-II класса опасности
20. Проектирование технологических схем обезвреживания жидких техногенных отходов
21. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
22. Производственная практика: НИР
23. Преддипломная практика
24. Государственная итоговая аттестация: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты,

входящих в ООП по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

8 Методические материалы по дисциплинам

Методические материалы по дисциплинам (перечень дисциплин из учебного плана):

1. Философские проблемы науки и техники
2. Теоретические и экспериментальные методы в химии

3. Деловой иностранный язык
4. Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий
5. Оптимизация химико-технологических процессов
6. Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий
7. Дополнительные главы математики
8. Информационные технологии в образовании
9. Физико-химические основы технологии обезвреживания жидких техногенных отходов и сточных вод
10. Технология водоочистки и водоподготовки для промышленных и бытовых объектов
11. Регенерация технологических растворов на промышленных объектах
12. Аналитический контроль воды, техногенных отходов и целевых продуктов
13. Экологический катализ: научные и практические аспекты
14. Функциональные материалы для очистки сточных вод и газовых выбросов
15. Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду
16. Сорбционные и каталитические технологии обезвреживания жидких и газовых сред
17. Энергоресурсоэффективные технологии по переработке отходов неорганических и органических производств Ресурсосберегающие технологии и переработка техногенных отходов
18. Централизованное обезвреживание жидких техногенных отходов I-II класса опасности
19. Проектирование технологических схем обезвреживания жидких техногенных отходов
20. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
21. Производственная практика: НИР
22. Преддипломная практика
23. Государственная итоговая аттестация: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты,

входящих в ООП по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

**Матрица компетенций по направлению подготовки магистров 18.04.01 – Химическая технология
магистерская программа «Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка»**

	Наименование дисциплины Компетенций	Общекультурные									Общепрофессиональные					Профессиональные		
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Базовая часть	Философские проблемы науки и техники	+			+													
	Теоретические и экспериментальные методы в химии	+		+	+	+		+	+					+				
	Деловой иностранный язык			+		+	+				+	+						
	Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий	+			+	+							+	+				
	Оптимизация химико-технологических процессов		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+			
	Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий				+													
Вариативная часть	Обязательные дисциплины	Дополнительные главы математики												+				+
		Информационные технологии в образовании	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+
		Физико-химические основы технологии обезвреживания жидких техногенных отходов и сточных вод				+				+						+	+	
		Технология водоочистки и водоподготовки для промышленных и бытовых объектов				+				+							+	
		Регенерация технологических растворов на промышленных объектах														+	+	+
		Аналитический контроль воды, техногенных отходов и целевых продуктов											+			+	+	+
	Дисциплины по выбору	Экологический катализ: научные и практические аспекты								+						+	+	
		Функциональные материалы для очистки сточных вод и газовых выбросов								+						+	+	
		Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду								+						+	+	
		Сорбционные и каталитические технологии обезвреживания жидких и газовых сред								+						+	+	
		Энергоресурсоэффективные технологии по переработке отходов неорганических и органических производств								+						+	+	+
		Ресурсосберегающие технологии и переработка техногенных отходов								+						+	+	+
		Централизованное обезвреживание жидких техногенных отходов I-II класса опасности								+						+	+	+
		Проектирование технологических схем обезвреживания жидких техногенных отходов								+						+	+	+

Практики	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков													+			+	+	+
	Производственная практика: НИР																+	+	+
	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+
	Государственная итоговая аттестация: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Факультативы	Профессионально-ориентированный перевод			+		+	+				+	+						+	
	Социология и психология профессиональной деятельности				+							+					+		