

5 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГИА

5.1 Дисциплины обязательной части

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Иностранный язык в профессиональной деятельности» (Б1.О.01)

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, а также выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке; ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

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:

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

коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне делового и профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере деловой 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. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке.

1.1 Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге. (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)

1.2 Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.

1.3 Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.

1.4 Практика устной речи по теме «Речевой этикет делового общения» (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.

2.1 Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.

2.2 Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

2.3 Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).

2.4 Изучающее чтение текстов в сфере делового общения.

Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения.

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

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

3.3 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 в процессе делового общения.

3.4 Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «Технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,00	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	51
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51

Продолжение таблицы

Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3,58	128,8
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,58	128,8
Экзамен	1,00	36,2
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,6
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен, зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,00	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	38,2
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	38,2
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3,58	96,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,58	96,6
Экзамен	1,00	27,2
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,5
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен, зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Философские проблемы науки и техники» (Б1.О.02)**

1 Цель дисциплины – создать представление об актуальных философских и методологических проблемах науки и техники.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; УК.5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

знать:

- основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии науки, 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 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах категории философии науки и техники;
- анализировать приоритетные направления науки, техники и химических технологий;
- понимать и использовать достижения научно-технического прогресса, 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 науки и техники;
- навыками анализа философских проблем научно-технического знания и инженерной деятельности;
- приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам науки и научного знания.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Место техники и технических наук в культуре техногенной цивилизации

Техногенная цивилизация и цивилизационный подход и его концепции. Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.

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. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. 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.

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.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,00	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,96	34
Лекции (Лек)	0,48	17
Практические занятия (ПЗ)	0,48	17
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,04	38
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,04	38
Экзамен	1,00	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,00	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,96	25,8
Лекции (Лек)	0,48	12,9
Практические занятия (ПЗ)	0,48	12,9
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,04	28,5
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,04	28,5
Экзамен	1,00	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии» (Б1.О.03)

1 Цель дисциплины – подготовка студентов 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:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля; ОПК-3.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности

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.

Рассеяние 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.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,00	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,05	73,8
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,05	73,8
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,00	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,05	55,4
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,05	55,4
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,1
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Актуальные задачи современной химии» (Б1.О.04)

1 Цель дисциплины – знакомство с актуальными задачами химии, повышение общенаучной и методологической культуры обучающихся, необходимой для решения профессиональных задач.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их; ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

Знать:

- основные достижения современной химии и основные направления ее развития;
- экологические и энергетические проблемы современной химической технологии и проблемы экологической безопасности;
- основы микроволновой химии, закономерности поглощения СВЧ энергии веществом, перспективы использования микроволновой химии в научных исследованиях и в химической технологии;
- основы химии сверхкритических флюидов (СКФ) и применение СКФ в научных исследованиях и в современных химических технологиях;
- строение, свойства и важнейшие области применения ионных жидкостей; перспективы использования ионных жидкостей в процессах зеленой химии;
- основные направления и перспективы развития химии высоких энергий и химии высоких и низких температур, а также химии высоких давлений; достижения медицинской химии и перспективы ее развития
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, химия высоких давлений, медицинская химия);

Уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

Владеть:

- базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии (микроволновая химия, химия сверхкритических жидкостей, химия ионных жидкостей, химия высоких и низких температур, медицинская химия и др.);
- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Глобальные проблемы XXI века: экологическая, энергетическая и продовольственная проблемы. Роль химии в решении глобальных проблем. «Зеленая» химия. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья и энергии. Биотопливо и перспективы его производства. Перспективы развития атомной энергетики.

Раздел 2. Микроволновая химия. Взаимодействие вещества с СВЧ-излучением. Диэлектрические характеристики и высокочастотная проводимость веществ. Глубина проникновения излучения в вещество; тепловое и специфическое воздействие СВЧ-поля. Оптимальные условия микроволновой интенсификации химических процессов.

Раздел 3. Критическое состояние и его особенности. Критические параметры. Химия сверхкритических флюидов. Применение сверхкритических флюидов.

Раздел 4. Ионные жидкости (ИЖ). Получение, строение молекул, классификация, физические и химические свойства. Состав и физико-химические свойства ИЖ. Применение ИЖ в химической науке и химической.

Раздел 5. Химические процессы при высоких давлениях. Области применения сверхвысоких давлений в химии и химической технологии. Химические процессы при сверхнизких температурах. Особенности химии сверхнизких температур. Возможные области применения сверхнизких температур.

Раздел 6. Медицинская химия. Цели и задачи современной медицинской химии. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,00	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторные занятия (Лаб)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	2,12	76
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	76
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,00	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,4
Лабораторные занятия (Лаб)	0,47	12,8

Самостоятельная работа (СР):	2,12	57
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	57
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Теоретические и экспериментальные методы в химии» (Б1.О.05)

1 Цель дисциплины – повышение научного кругозора, теоретической и экспериментальной базы магистра в области химии, формирование способности методологически грамотно и профессионально ставить, и решать задачи, возникающие при выполнении научно-исследовательской работы, получение знаний о современных методах исследования, необходимых для данного направления подготовки.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

Знать:

- основы физических теорий взаимодействия электромагнитного поля, излучения, потока частиц с молекулой;

- основы важнейших физических методов исследования в химии.

Уметь: - интерпретировать данные, полученные с помощью физических методов исследования;

- применять физические методы исследования для решения химических задач.

Владеть:

- теоретическими основами важнейших физических методов анализа и исследования в химии;
- практическими навыками использования физических методов анализа и исследования для решения интерпретационных задач химии.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел I. Теоретические методы исследования

Расчет электронного строения молекул и кристаллов. Атом в расчетных методах. Базисные функции. Молекулярные орбитали. Гамильтониан взаимодействия. Метод самосогласованного поля. Полуэмпирические методы квантовой химии. Неэмпирические методы квантовой химии. Теория функционала плотности. Расчет молекулярных свойств - энергии образования, молекулярные орбитали, потенциалы ионизации. Основы зонных расчетов. Релятивистские эффекты в химии. Топологические методы квантовой химии. Электронная плотность. Метод функции локализации электронной плотности (ELF). Метод квантовой теории Р.Бейдера «Атом в молекулах» (QTAIM). Химические связи и молекулярные графы. Циклы и клетки. Характеристика межатомных взаимодействий при использовании методов ELF и QTAIM. Модели структурных изменений. Современные программные комплексы. ADF, Gaussian, Jaguar, Siesta, Dirac04 и др.

Раздел II. Экспериментальные методы исследования

Теоретические основы спектроскопических методов исследования. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом - главный критерий отнесения физического метода анализа к спектроскопическому методу. Природа электромагнитного излучения, различные типы его взаимодействия с веществом. Электронные, колебательные, вращательные, спиновые и ядерные переходы как результат различных типов внутриатомных или внутримолекулярных взаимодействий, определяющих спектральную область. Важнейшие характеристики спектральных линий (положение линий в спектральной области, интенсивность и ширина линий, понятие о шумах). Метод ЯГР. Мессбауэровская спектроскопия. Резонансная ядерная флуоресценция, эффект Мессбауэра. Энергия испускаемых и поглощаемых квантов. Допплеровское уширение и энергия отдачи. Процедура получения резонансных спектров. Химический (изомерный) сдвиг, влияние химического окружения. Квадрупольные и магнитные взаимодействия. Возможности резонансной спектроскопии в химии и ограничения ее применения. Рентгеноэлектронная спектроскопия – экспериментальная квантовая химия. Природа рентгеновских спектров. Классификация рентгеновских методов анализа. Анализ по первичному рентгеновскому излучению (рентгеноэмиссионный). Анализ по вторичному рентгеновскому излучению (рентгенофлуоресцентный). Рентгеноабсорбционный анализ. Природа критических краев поглощения. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (электронная спектроскопия для химического анализа - ЭСХА). Ожеэлектронная спектроскопия (внутренняя конверсия электронов). Квантово-химический расчет рентгеноэлектронных спектров. Электронная спектроскопия в области УФ и видимого диапазона поглощения. Принцип Франка - Кондона. Вероятности переходов между электронно-колебательно-вращательными состояниями. Определение энергии диссоциации и других молекулярных постоянных. Симметрия и номенклатура электронных состояний. Классификация и отнесение электронных переходов. Интенсивности полос различных переходов. Правила отбора и нарушения запрета. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализе. Квантово-химический расчет электронных спектров. Люминесценция. Люминесценция (флуоресценция и фосфоресценция). Фотофизические процессы в молекуле. Основные характеристики люминесценции (спектры поглощения и спектры возбуждения, времена жизни возбужденных состояний, квантовый и энергетический выход люминесценции). Закономерности люминесценции (закон Стокса - Ломмеля, правило Левшина, закон Вавилова). Тушение люминесценции. Практическое использование количественного люминесцентного анализа. Квантовохимический расчет

эффектов люминесценции. Колебательная спектроскопия (ИК и КР). Классическая задача о колебаниях многоатомных молекул. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров. Уровни энергии, их классификация, фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении и спектрах КР. Квантово-химический расчет спектров колебательной спектроскопии. Метод ЯМР. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Условие ядерного магнитного резонанса. Заселенность уровней энергии, насыщение, релаксационные процессы и ширина сигнала. Химический сдвиг. Константа экранирования ядра. Спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Диполь-дипольные взаимодействия. Двух- трехспиновые системы. Квадрупольные взаимодействия. Первый и второй порядок теории возмущения. Анализ структурных свойств на основе метода ЯМР. Молекулярная подвижность. Магнитный резонанс в металлах. Квантовохимический расчет ЯМР параметров. Метод ЯКР. Электрический квадрупольный момент ядер. Взаимодействие "квадрупольного" ядра с неоднородным электрическим полем. Градиент поля на ядре. Квадрупольные уровни энергии при аксиальной симметрии поля. Параметр асимметрии поля и уровни энергии. Квантовохимический расчет ЯКР параметров. Магнетохимический метод исследования. Поведение вещества во внешнем постоянном магнитном поле. Магнитная индукция, магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость вещества. Классификация магнитных явлений. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Антиферромагнетизм. Ферримагнетизм. Идеальный диамагнетизм (сверхпроводимость). Квантовомеханический подход к описанию парамагнитного поведения системы. Законы Кюри и Кюри-Вейса. Магнитный момент парамагнитных систем. Магнитные свойства неорганических соединений и комплексов переходных металлов. Магнитные свойства растворов. Измерение магнитной восприимчивости. Квантово-химический расчет магнитной восприимчивости.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,00	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	17
Лабораторные занятия (Лаб)	0,47	34
Самостоятельная работа (СР):	3,12	112
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,12	112
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,00	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,4
Лабораторные занятия (Лаб)	0,47	12,8
Самостоятельная работа (СР):	3,12	84

Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,12	84
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

5.2 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (обязательные вариативные дисциплины)

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

1 Цель дисциплины – знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения курса математической статистики.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

Знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;
- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы дисперсионного анализа;
- методы анализа многомерных данных;
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

Уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

Владеть:

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;
- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;
- методологией современных научных исследований, критической оценкой

полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

Раздел 1. Основы математической статистики. Задачи математической статистики. Выборки. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица, гистограмма частот. Типы измерительных шкал. Статистические оценки параметров распределения, их свойства. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотезы. Проверка гипотезы о виде распределения. χ^2 -критерий согласия Пирсона. Сравнение двух дисперсий нормальных распределений. Сравнение двух средних нормальных распределений.

Раздел 2. Статистические методы анализа данных. Регрессионный и корреляционный анализ. Линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Модели нелинейных регрессий. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона по выборочным данным. Проверка гипотезы значимости коэффициента корреляции. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

Раздел 3. Статистическая обработка многомерных данных Назначение и классификация многомерных методов. Методы предсказания. Методы классификации. Многомерный регрессионный анализ Множественная регрессия. Факторный анализ Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации. Компьютерный анализ статистических данных Характеристика и особенности построения пакетов Excel, MathCad, SPSS, Statistica.

Заключение.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,00	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,04	37,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,04	37,6
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	0,4
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,00	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Лекции (Лек)	0,47	12,7
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,04	28,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,04	28,2
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	0,3
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Катализ» (Б1.В.02)**

1 Цель дисциплины – овладеть знаниями о катализе и адсорбции на современном уровне и во взаимосвязи с другими науками.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах.
ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач

Знать:

- сущность явления катализа, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов;
- основные механизмы гетерогенного катализа;
- принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основной катализ, катализ металлами, оксидами, цеолитами, металло-комплексный катализ, ферментативный катализ и основы мембранного катализа;
- методы определения каталитической активности и селективности;
- кинетику гетерогенных каталитических реакций;
- основные направления развития теоретических представлений о предвидении каталитического действия.

Уметь:

- самостоятельно ставить задачу каталитического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических;

- обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе

по катализу вести научную дискуссию по вопросам физической химии и катализа.

Владеть:

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

- основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных

соединений, химии биологических объектов, химической технологии).

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Функции катализаторов. Определение катализа. Классификация каталитических процессов. Основные особенности катализа. Принцип действия катализаторов (функции катализаторов).

Раздел 2. Гомогенный катализ. Гомогенный катализ. Гомогенные каталитические реакции в газовой фазе. Гомогенные каталитические реакции в жидкой фазе. Кластеры металлов и комплексные соединения металлов как катализаторы. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментена.

Раздел 3. Гетерогенный катализ. Гетерогенный катализ, его общие закономерности. Адсорбция как стадия гетерогенного катализа.

Мультиплетная теория гетерогенного катализа А.А. Баландина. Активные центры гетерогенных катализаторов. Теория активных ансамблей Н.И. Кобозева. теория активных центров металлических катализаторов по В.П. Лебедеву. Каталитическая активность одиночных атомов металлов в газовой фазе, а также на поверхности кристаллов.

Каталитические свойства различных граней монокристаллов металлов. Влияние закалки, ионизирующего излучения, плазменной и механической обработки на каталитические свойства металлических катализаторов.

Основные типы промышленных катализаторов. Влияние способа получения катализаторов на их свойства. Массивные, скелетные и нанесенные металлические катализаторы. Оксидные катализаторы. Цеолитные катализаторы. Мембранные катализаторы, проницаемые для водорода; сопряжение реакций на них.

Раздел 4. Химическая кинетика и катализ. Каталитическая активность и селективность и методы их определения. Основные механизмы гетерогенного катализа. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. Влияние диффузии на скорость гетерогенных каталитических реакций. Роль катализа в промышленности. Основные промышленные гетерогенно-каталитические процессы. Экологический катализ.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,00	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,04	73,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,04	73,6

Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	0,4
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,00	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Лекции (Лек)	0,47	12,7
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,04	28,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,04	28,2
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	0,3
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химия гетероциклических соединений» (Б1.В.03)**

1 Цель дисциплины – получение знаний и систематизация представлений о строении, свойствах, способах получения и применении пяти- и шестичленных гетероциклов, главным образом, ароматического характера, а также конденсированных систем на их основе..

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-5 Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук	ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2 Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

Знать:

- современную теорию строения органических, в том числе гетероциклических соединений; механизмы органических реакций;
- классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений;
- физико-химические основы современных спектрометрических методов исследования.

Уметь:

- планировать и осуществлять органические синтезы;
- использовать современные методы исследования строения органических соединений.

Владеть:

- традиционными и современными методами органического синтеза;
- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований;
- навыками безопасности при работе с химическими реактивами;
- методами планирования синтеза органических, в том числе гетероциклических соединений.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в химию гетероциклических соединений

Общие представления о гетероциклических соединениях. Разнообразие гетероциклических систем. Распространение в природе и значение гетероциклов. Гетероциклы как структурные фрагменты биологически активных соединений: природных антибиотиков, порфиринов, коферментов, витаминов, нуклеиновых кислот.

Номенклатура гетероциклических соединений. Классификация гетероциклических соединений по размеру цикла и количеству гетероатомов. Название гетероциклических соединений по исторической номенклатуре, номенклатуре ИЮПАК, конденсированной системе, по систематической номенклатуре Ганча-Видмана. Правила нумерации цикла, выбор основного компонента.

Раздел 2. Основные типы гетероциклических соединений.

Малые циклы с одним гетероатомом. Особенности строения малых циклов (напряжение, инверсия атома азота). Трёхчленные гетероциклы. Общие и частные методы синтеза замещенных азиридинов, оксиранов и тиранов. Химические свойства. Реакции раскрытия цикла. Нуклеофильное и электрофильное раскрытие кольца. Реакции фрагментации (элиминирование гетероатома). Реакции по гетероатому. Четырёхчленные гетероциклы. Получение замещенных азетов, оксетов, тиетов. Химические свойства:

реакции электрофильного раскрытия кольца (гидролиз β -лактонов и (β -лактамов в присутствии различных катализаторов) и нуклеофильного раскрытия кольца (реакция щелочного гидролиза (β -лактонов и их взаимодействие с аммиаком). β -Лактамные антибиотики

Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен. Значение пятичленных гетероциклов. Электронное строение и ароматичность пятичленных гетероциклов. Общие и частные методы синтеза. Синтез Пааля-Кнорра (дегидратация 1,4-дикарбонильных соединений), синтез фуранов по Фейтсу-Бенари (взаимодействие α -галоидкетонов с β -кетозэфирами в присутствии оснований), синтез пирролов по Кнорру (конденсация α -аминокетонов с кетонами или кетозэфирами), синтез тиофенов по Хинсбергу (взаимодействие α -дикетонов с диэтиловым эфиром тиодиуксусной кислоты).

Химические свойства: реакции электрофильного замещения (взаимодействие с кислотами, галогенами, алкилирование, ацилирование). Реакции нуклеофильного замещения (активация гетероциклов). Кислотно-основные свойства и ацидофобность пятичленных гетероциклов. Реакции окисления. Порфирины. Производные пиразола (антипирин, анальгин, бутадиион). Производные пирролидона (пирацетам, γ -аминомасляная кислота).

Конденсированные пятичленные гетероциклы. Бензофуран (кумарин), бензопиррол (индол), бензотиофен. Индол и его значение. Электронное строение и ароматичность. Синтез индолов по Фишеру (превращение фенилгидразонов альдегидов или кетонов в производные индола), Маделунгу (циклодегидратация N-ацил-о-толуидинов сильными основаниями), Рейсерту (восстановление о-нитрофенилпировиноградной кислоты и ее производных), Неницеску (конденсация 1,4-бензохинонов с эфирами p-аминокротоновой кислоты), Бишлеру (взаимодействие ариламинов с α -галоид-, α -окси- или α -ариламинокетонами в кислой среде). Синтез бензофурана и бензо[b]тиофена (бромирование кумарина или его производных).

Химические свойства. Реакции электрофильного замещения: взаимодействие с уксусным ангидридом, хлорангидридом уксусной кислоты, уксусной, азотной и соляной кислотами, галогенами. Реакции нуклеофильного и радикального замещения: реакция Реймера-Тимана, металлизирование, взаимодействие с реактивом Гриньяра. Природные соединения, родственные индолу (триптофан, серотонин, резерпин, стрихнин).

Шестичленные гетероциклы. Пиридин и его гомологи. Электронное строение и ароматичность. Получение пиридина по Ганчу (конденсация β -кетозэфиров, альдегидов и аммиака). Модификация метода Ганча. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения: взаимодействие с пятиокисью азота, олеумом, нитратом натрия, азотной и серной кислотами, галогенами. Реакции нуклеофильного и радикального замещения: реакции с амидом натрия, металлоорганическими соединениями и реактивами Гриньяра, этилатом натрия, бромирование по радикальному механизму. Реакции боковой цепи: окисление, взаимодействие с сильными основаниями, получение N-оксидов пиридинов. Пиридиновые коферменты (никотин, пиридоксин, пиридоксамин). Производные пиридина (никотин, никотиновая кислота, никотинамид, гидразид изоникотиновой кислоты, фтивазид, альдозон). Производные урацила (фторурацил, метилурацил, оротат калия).

Бензоконденсированные гетероциклы. Хинолин и изохинолин. Синтез хинолинов по Скраупу (конденсация первичных ароматических аминов с α,β -ненасыщенными карбонильными соединениями), Фридлендеру и Пфитцингеру (конденсация o-аминопроизводных ароматических альдегидов или кетонов с карбонильными соединениями, имеющими группу $-\text{CH}_2\text{CO}-$). Синтез изохинолинов по Бишлеру-Напиральскому (циклодегидратация ацилпроизводных ((3-фенилэтиламинов), Пиктэ-Шпенглеру (конденсация (3-арилэтиламинов с карбонильными соединениями в кислой среде), Померанцу-Фричу (конденсация ароматических альдегидов с аминоацетальными с последующей циклизацией образовавшихся оснований Шиффа). Химические свойства. Реакции электрофильного замещения: бромирование, нитрование, сульфирование. Реакции нуклеофильного замещения: взаимодействие с реактивом Гриньяра,

галогеналкилами. Реакции боковой цепи: взаимодействие с галогеналкилами, ангидридами кислот, спиртами, хлористым тионилем. Ориентирующее влияние заместителя в кольце.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,00	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	0,94	34
Самостоятельная работа (СР):	3,12	112
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	76
Курсовая работа	1,00	36
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен, курсовая работа	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,00	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51,0
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	0,94	25,4
Самостоятельная работа (СР):	3,12	84
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	57
Курсовая работа	1,00	27
Экзамен	1,00	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен, курсовая работа	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Стратегия органического синтеза» (Б1.В.04)

1 Цель дисциплины – освоение профессиональных знаний и получение профессиональных умений и навыков в области химического синтеза органических веществ различного строения.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)
ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

Знать:

- механизмы и особенности протекания важнейших реакций, используемых в органическом синтезе;
- базовые и специальные экспериментальные методы синтеза органических соединений различных классов.

Уметь:

- осуществлять ретросинтетический анализ структуры органических соединений сложного строения и подбирать наиболее успешные пути синтеза целевой молекулы;
- осуществлять как простые, так и сложные многостадийные синтезы органических соединений различного строения, работая как самостоятельно, так и в составе группы.

Владеть:

- методологией современной органической химии и органического синтеза;
- навыками ретросинтетического анализа и синтетического планирования; навыками выполнения базовых операций по синтезу и выделению органических веществ различного строения.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Цели, задачи и основные понятия органического синтеза.

Основные исторические этапы и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Цели и задачи органического синтеза. Роль органического синтеза как науки для решения глобальных проблем современного общества.

Раздел 2. Стратегия, планирование и проблемы многостадийного органического синтеза.

Стратегия, тактика и планирование органического синтеза. Проблемы многостадийного органического синтеза. Выбор оптимального пути синтеза органического соединения и факторы, влияющие на этот выбор. Выход, количество стадий, доступность реагентов, однозначность протекания реакций. Конструктивные и деструктивные реакции в органической химии. Классификация конструктивных реакций Хендрикса, примеры реакций. Селективность: субстратоселективность, продуктоселективность, хемоселективность реагента, региоселективность реакций, стереоселективность реакций в органической химии. Примеры реакций.

Раздел 3. Ретросинтетический анализ. Понятие о синтонах и синтетических эквивалентах функциональных групп.

Идеология ретросинтетического анализа по Кори. Понятия синтон, стратегическая связь, расчленение, синтетический эквивалент, стратегическое ядро, дерево синтеза.

Линейный и конвергентный пути синтеза. Понятие синтетического метода, скрытой функциональной группы. Примеры элетрофильных и нуклеофильных синтонов, пары синтонов противоположной полярности, обращение полярности. Примеры реакций с участием синтетических эквивалентов приведенных синтонов. Примеры анализа целевых структур. Рекомендации по выбору стратегических связей. Анализ возможности практической реализации синтеза и выбор оптимального из возможных путей. Методы формирования углеродного скелета целевой структуры.

Раздел 4. Защитные группы в органическом синтезе. Использование темплатов.

Требования, предъявляемые к защитным группам. Защита ароматических С-Н связей, гидроксильной группы одноатомных и многоатомных спиртов, защита карбоксильной, карбонильной, амино-группы. Примеры превращений.

Раздел 5. Методы удлинения и сокращения углеродной цепи.

Методы удлинения углеродной цепи, основанные на металлоорганических синтезах (реакции Вюрца-Шорыгина и Вюрца-Фиттига, натрийацетиленовый синтез, магнийорганический синтез) и реакциях конденсации (реакции Фаворского, Релле, Фриделя-Крафтса, реакция хлорметилирования, альдольная и кротоновая конденсация). Методы сокращения углеродной цепи: декарбоксилирование, декарбонилирование, синтезы с участием гидроксиламина, отщепление метана, окисление, галоформные реакции.

Раздел 6. Реакции циклизации и раскрытия циклов.

Реакции циклизации без изменения количества атомов углерода: реакция Дикмана. Реакции циклоприсоединения с удлинением цепи: внутримолекулярные циклизации – реакция Фриделя-Крафтса, реакция Бишлера-Напиральского. Межмолекулярная конденсация: реакции с участием диаминов и гликолей. Использование реакций [2+1], [2+2], [3+2], [4+2] циклоприсоединения в синтезе органических соединений. Классификация, региоселективность реакций циклоприсоединения. Присоединение карбенов к непредельным соединениям. Синглетная и триплетная формы карбена. Реакции раскрытия циклов.

Раздел 7. Методы окисления органических соединений.

Реагенты окисления: соединения марганца и хрома, пероксиды, надкислоты, диоксид селена, озон, диметилсульфоксид, дихлородицианохинон (DDQ), хлорантл. Окисление вторичных спиртов до кетонов соединениями Cr(VI). Стадии реакции, участие соединений Cr(V) и Cr(IV) в процессе окисления. Примеры известных соединений Cr(V) и Cr(IV). Побочные реакции при окислении бихроматом в кислой среде. Окисление в двухфазной системе: методы Физера и Джонса. Синтез альдегидов окислением первичных спиртов. Использование реагентов Сарретта и Коллинза (комплекс CrO₃ с пиридином); достоинства и недостатки этого метода. Окисление первичных и вторичных спиртов до альдегидов и кетонов гипохлоритом натрия в двухфазной системе; ограничения этого метода. Окисление по связи С-Н: получение ароматических альдегидов, окисление по аллильному положению хромовым ангидридом, трет-бутилпербензоатом, диоксидом селена (понятие о еновой реакции). Эпоксидирование алкенов. Эпоксидирующие агенты: надуксусная, трифторнадуксусная, мононадмалеиновая и м-хлорнадбензойная (MCPBA) кислоты. Трет-бутилгидропероксид как эпоксидирующий агент. Эпоксидирование аллиловых спиртов. Диастереоселективность реакции в присутствии комплексов ванадия. Энантиоселективное эпоксидирование по Шарплессу (в присутствии изопропилата титана и эфира винной кислоты). Реакция Байера-Виллигера и ее конкуренция с эпоксидированием по связи С=С. Относительные скорости этих двух реакций. Катализ реакции Байера-Виллигера минеральными кислотами. Гидрокарбонат натрия как катализатор селективного проведения реакции Байера-Виллигера в случае кетонов, содержащих связь С=С. Эпоксидирование α,β-непредельных кетонов. Окислительное расщепление связи углерод-углерод. Окисление алкенов перманганатом до карбоновых кислот (в том числе в условиях межфазного катализа) и до альдегидов. Расщепление 1,2-диолов иодной кислотой и тетраацетатом свинца. Озонолиз алкенов, механизм реакции. Восстановительное и окислительное расщепление озонидов (1,2,4-триоксоланов).

Селективность озонирования, связанная с электронными эффектами заместителей при двойной связи.

Раздел 8. Методы восстановления органических соединений.

Методы восстановления кратных углерод-углеродных связей. Методы восстановления карбонильной группы и других функциональных групп. Методы Клемменсена и Кижнера-Вольфа, границы применимости этих методов, связанные с наличием других функциональных групп. Дезоксигенирование через 1,3-дитиоланы, тозилгидразоны. Применение гидридов алюминия и бора. Реагенты для замещения галогена на водород: активные металлы в присутствии спирта, цианоборогидрид натрия, супергидриды, трибутиллово-гидрид. Гидрирование кратных связей. Типы катализаторов гидрирования: черни, окиси (катализатор Адамса), катализаторы на носителях. Металлы платиновой группы, никель Ренея, его разновидности, катализатор Лэзира (хромит меди). Борид никеля (P-1-Ni и P-2-Ni). Катализаторы для гидрирования при низком и высоком давлении. Представление о механизме гидрирования. Гидрогенолиз связей углерод-гетероатом, механизм процесса. Комплексные гидриды металлов как восстановители. Борогидрид натрия и алюмогидрид лития, их применение в синтезе. Механизм восстановления карбонильных соединений алюмогидридом лития (электрофильный катализ) и борогидридом натрия (нуклеофильный катализ). Взаимодействие алюмогидрида лития с OH-, NH-, SH-кислотами.

Раздел 9. Методы галогенирования органических соединений.

Основные типы реакций галогенирования. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, реакции свободнорадикального замещения. Селективное галогенирование. Получение органических фторпроизводных. Галогенирование с использованием молекулярных галогенов, смешанных галогенов, галогеноводородов, серосодержащих галогенидов, фосфорсодержащих галогенидов. Механизмы реакций галогенирования. Органические соединения, используемые как мягкие галогенирующие реагенты.

Раздел 10. Перегруппировки.

Перегруппировки с сохранением углеродного скелета: аллильная перегруппировка, перемещение тройной связи. Перегруппировки с построением углеродного скелета: перегруппировки Фриса и Кляйзена, бензидиновая перегруппировка. Перегруппировки с расщеплением углеродного скелета: гофмановское расщепление амидов кислот, перегруппировка Бекмана, реакция Шмидта. Перегруппировки с перестройкой углеродного скелета: перегруппировка Вагнера-Меервейна, пинаколиновая перегруппировка, ретропинаколиновая перегруппировка, изомеризация углеводов.

Раздел 11. Конструктивные реакции с участием карбонильных соединений.

Альдольно-кетоновые конденсации, анелирование по Робинсону, конденсации Кляйзена, Кновенагеля, Дикмана, реакции Манниха, Дарзана и Виттига. Механизмы реакций. Их синтетический потенциал.

Раздел 12. Методы создания связи C-C с помощью металлоорганических реагентов.

Литий- и магнийорганические соединения, их получение из органогалогенидов и металла. Особенности синтеза винильных и аллильных литий- и магнийорганических соединений. Использование магния Рике для синтеза магнийорганических соединений. Синтез магнийорганических соединений реакцией с сопровождением. Получение литийорганических соединений реакцией органогалогенидов и оловоорганических соединений с литийалкилами. Литирование органических субстратов. Шкала SN-кислотности углеводов. Особенности синтеза винильных и аллильных литий- и магнийорганических соединений. Взаимодействие магний- и литийорганических соединений с алкилгалогенидами. Особенности галогенидов аллильного и бензильного типа. Получение бифенилов по Ульману. Реакции кросс-сочетания магний-, цинк-, олово- и бороорганических соединений с органогалогенидами, катализируемые комплексами палладия (Хараш, Негиши, Стилле, Сузуки). Получение катализаторов - комплексов палладия. Окислительное присоединение - восстановительное элиминирование как элементарные акты в реакциях кросс-сочетания.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,00	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,04	73,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,04	73,6
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	0,4
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,00	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,6
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,04	55,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,04	55,2
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	0,2
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы неорганической химии» (Б1.В.05)

1 Цель дисциплины – познакомить обучающихся с некоторыми разделами современной неорганической химии, путями и перспективами ее развития.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)
ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-5 Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук	ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2 Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

Знать:

- основные этапы и закономерности развития неорганической химии;
- актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной неорганической химии;
- фундаментальные химические понятия и методологические аспекты неорганической химии;
- современные проблемы неорганической химии водорода и кислорода;
- аномалии физико-химических свойств воды;
- современную теорию растворов электролитов и неэлектролитов;

Уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области неорганической химии;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач;
- проводить научно-исследовательскую работу в области неорганической химии на современном оборудовании;
- использовать полученные знания для решения профессиональных задач.

Владеть:

- теорией и навыками практической работы в области неорганической химии;
- методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов;
- творческим анализом возникающих новых проблем в области неорганической химии.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Рентгеновское излучение и спектры.

Классификация процессов взаимодействия рентгеновского излучения с веществом
Тормозное рентгеновское излучение Характеристическое рентгеновское излучение
Рентгеновские эмиссионные спектры Рентгеновские спектры поглощения Рентгеновские фотоэлектронные спектры Рентгеновские Оже-спектры Источники рентгеновского излучения Рентгеновские трубки. Источники синхротронного излучения. Рентгеновские лазеры Рентгено-оптические схемы спектрометров с кристалл-монокроматорами и дифракционными решетками

Раздел 2. Рентгеновские эмиссионные спектры (XES-спектры).

Характеристическое рентгеновское излучение Форма, ширина и интенсивность линии характеристического спектра Химические сдвиги рентгеновских эмиссионных внутренних линий. Определение зарядов атомов в химических соединениях по рентгеновским эмиссионным спектрам Рентгеновские спектры молекул и кластеров Рентгеновские эмиссионные спектры кристаллов Строение валентных зон и зоны проводимости Структура занятых молекулярных уровней молекулы по рентгеновским эмиссионным спектрам Теоретические методы моделирования рентгеновских эмиссионных спектров атомов, молекул, кластеров и кристаллов Одноэлектронное приближение в теории рентгеновских эмиссионных спектров Полный набор рентгеновских спектров Сателлиты рентгеновских спектров

Раздел 3. Рентгеновские спектры поглощения

Главный край рентгеновского поглощения свободного атома Молекулярная модель рентгеновского поглощения Приближение МОЛКАО в теории рентгеновских спектров поглощения молекул и комплексов Зонное рентгеновское поглощение твердых тел Рентгеновский экситон Модель рентгеновского поглощения в рамках теории рассеяния. Рентгеновское резонансное поглощение Рентгеновская спектроскопия поглощения Новый метод изучения локальной структуры вещества (EXAFS-спектр) Рентгеновская абсорбционная спектроскопия химических соединений с применением синхротронного излучения. Современные коллективные центры синхротронного излучения для спектральных исследований.

Раздел 4. Рентгеноспектральный анализ

Качественный рентгеноспектральный анализ Чувствительность анализа и область применения Метод внутреннего стандарта Метод внешнего стандарта Рентгеновские аналитические спектрометры с волновой дисперсией Рентгеновские аналитические спектрометры с энергетической дисперсией Рентгеновские квантометры.

Раздел 5. Рентгеноспектральный микрозондовый анализ (EPMA-спектры)
Рентгеновский микрозонд, принципы работы Сканирующий рентгеновский микрозондовый анализ Количественный микрозондовый анализ Метод трех поправок в микрозондовом анализе ZAF-коррекция Карты распределения элементов Особые случаи количественного анализа. Наклоненные образцы Анализ разфокусированным пучком, анализ мелких частиц, анализ неровных и пористых образцов, анализ тонкослойных образцов, анализ при низком вакууме Применение микрозондового анализа для изучения поверхности и переходных слоев Современные рентгеновские микрозондовые многофункциональные спектрометры.

Раздел 6. Рентгеновская абсорбционная спектроскопия – новый метод изучения локальной структуры вещества Главный край рентгеновского поглощения Теоретические методы описания ближней тонкой структуры краев поглощения (спектры XANES) Теоретические методы описания далекой тонкой структуры рентгеновских краев поглощения (EXAFS-спектры) Получение структурной информации из рентгеновских спектров поглощения Экспериментальные установки для изучения спектров XANES и EXAFS.

Раздел 7. Рентгеновский фотоэффект Угловое распределение фотоэлектронов Глубина выхода фотоэлектронов Электронные спектры глубоких уровней Электронные спектры валентных полос Рентгеновские фотоэлектронные спектры с угловым

разрешением Химические сдвиги рентгеноэлектронных спектров Мультиплетное расщепление спектров остовных уровней Интенсивность фотоэлектронных спектров Многоэлектронные процессы и сателлитная структура РФЭ-спектров.

Раздел 8. Применение РФЭ спектров для изучения химических соединений
 Определение степени окисления Зависимость параметров РФЭС от ближайшего окружения Постоянство энергий связи в функциональных группах Изучение координатных лигандов Изучение магнитного состояния атомов в химических соединениях Рентгеноэлектронный количественный анализ

Раздел 9. Оже-электронная спектроскопия Теория Оже-эффектов Сравнение Оже-процесса с фотоэффектом и рентгеновской эмиссией Основные параметры Оже-спектров Применение Оже-спектроскопии для аналитических целей Оже-спектроскопия поверхности

Раздел 10. УФ, ФЭС-спектроскопия Фотоэлектрический эффект. Энергия связи атомных и молекулярных уровней Спин-орбитальное расщепление ФЭ-спектров, мультиплетное расщепление ФЭС Колебательные и вращательные состояния в ФЭС Эффекты «встряхивания» (shake-up) и «стряхивания» (shake-off) в ФЭС Приближение внезапных возмущений и теории ФЭС. Эффект Яна-Теллера Идентификация молекулярных орбиталей по интенсивности ионизационных полос и их угловой зависимости 11 Правило сумм в теории ФЭС Учет ионизационных взаимодействий при интерпретации ФЭС

Раздел 11. Совместное применение методов РЭС, РФЭС и ФЭС для изучения электронного строения химических соединений Определение энергий связи ВЗМО и НСМО молекул и комплексов на основе использования рентгеновских эмиссионных спектров различных рентгеновских краев и энергии внутренних уровней атомов, входящих в состав молекул Определение характера распределения парциальных атомных плотностей по занятым и свободным МО молекул Изучение энергетического спектра и состава парциального состава валентных зон и зон проводимости в кристаллических твердых телах Моделирование рентгеновских спектров некристаллических твердых тел на основе кластерного приближения

Раздел 12. Современные теоретические методы моделирования рентгеновских, рентгеноэлектронных и фотоэлектронных спектров Одноэлектронное приближение в теории электронного строения атомов, молекул, твердых тел. Процессы релаксации при возбуждении внутренних уровней. Теорема Купманса. Метод Хартри-Фока. Постхартриевские методы расчета электронной структуры Методы теории функционала плотности

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,00	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	0,94	34
Самостоятельная работа (СР):	3,12	112
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	76
Курсовая работа	1,00	36
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен, курсовая работа	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,00	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51,0
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	0,94	25,4
Самостоятельная работа (СР):	3,12	84
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	57
Курсовая работа	1,00	27
Экзамен	1,00	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен, курсовая работа	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дополнительные главы коллоидной химии» (Б1.В.06)**

1 Цель дисциплины – повышение научного кругозора, теоретической и экспериментальной базы магистра в области коллоидной химии; формирование способности грамотно и профессионально ставить, и решать задачи, возникающие при выполнении научно-исследовательской работы.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-5 Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук	ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2 Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

Знать:

- особенности термодинамики адсорбции из растворов;
- современное состояние теории строения двойного электрического слоя (ДЭС);
- основные методы мембранного разделения и их применение;

Уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений;
- определять величину гиббсовской адсорбции с использованием различных методов; рассчитывать величины абсолютной адсорбции с использованием метода слоя конечной толщины; рассчитывать константы адсорбционного равновесия и парциальные величины адсорбции;
- рассчитывать электрокинетический потенциал двойного электрического слоя с учетом поправок;
- рассчитывать параметры слоя Гельмгольца;
- рассчитывать селективность мембран в соответствии зарядовой теорией обратного осмоса;
- проводить расчеты осмотического давления двухкомпонентных и трехкомпонентных систем, с использованием равновесия Доннана.

Владеть:

- комплексом теоретических представлений и понятий коллоидной химии;
- методами расчета величины абсолютной и гиббсовской адсорбции;
- методами расчета констант адсорбционного равновесия;
- современными методами расчета параметров двойного электрического слоя;
- методами расчета селективности при мембранном разделении;
- современными экспериментальными методами коллоидно-химического исследования.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел

Элементы термодинамики адсорбции из растворов. Уравнение состояния при адсорбции. Метод избыточных величин Гиббса и уравнение Гиббса. Абсолютная и избыточная адсорбция. Взаимосвязь абсолютной и гиббсовской адсорбции. Термодинамика адсорбции с использованием концепции поверхностной фазы (метод Гуттенгейма). Константа и коэффициент распределения, константа адсорбционного равновесия, уравнение изотермы адсорбции. Взаимосвязь методов Гиббса и Гуттенгейма. Расчет абсолютной адсорбции по величине гиббсовской адсорбции, изотермы

парциальной адсорбции. Термодинамика адсорбции органических веществ из водных растворов. Уравнения изотерм адсорбции. Парциальные изотермы адсорбции и изотермы избирательной адсорбции. Способы определения констант распределения. Расчет изотерм адсорбции с учетом и без учета коэффициентов активности и диссоциации адсорбата в водной фазе.

Раздел 2. Электрические явления на поверхностях

Современное состояние теории Штерна строения двойного электрического слоя. Учет адсорбции ионов в слое Гельмгольца. Расчет заряда единицы поверхности и емкости слоя Гельмгольца. Расчет электрокинетического потенциала с учетом поправок. Применение электрокинетических явлений в научных исследованиях. Расчет электрокинетического потенциала для границы раздела водный раствор – оксид металла.

Раздел 3. Мембранные равновесия и методы разделения смесей

Мембранные равновесия. Типы мембран и требования, предъявляемые к ним. Способы приготовления мембран и диафрагм. Мембранное равновесие для двухкомпонентных систем. Доннановское поглощение электролитов мембранами. Мембранное равновесие для трехкомпонентных систем. Мембранные методы разделения. Течение жидкостей и газов в пористых телах. Диализ с ионообменной мембраной, учет равновесия Доннана. Электродиализ. Мембранные разности потенциалов. Обратный осмос и ультрафильтрация как методы разделения, их особенности.

Раздел 4. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел

Элементы термодинамики адсорбции из растворов. Уравнение состояния при адсорбции. Метод избыточных величин Гиббса и уравнение Гиббса. Абсолютная и избыточная адсорбция. Взаимосвязь абсолютной и гиббсовской адсорбции. Термодинамика адсорбции с использованием концепции поверхностной фазы (метод Гуггенгейма). Константа и коэффициент распределения, константа адсорбционного равновесия, уравнение изотермы адсорбции. Взаимосвязь методов Гиббса и Гуггенгейма. Расчет абсолютной адсорбции по величине гиббсовской адсорбции, изотермы парциальной адсорбции. Термодинамика адсорбции органических веществ из водных растворов. Уравнения изотерм адсорбции. Парциальные изотермы адсорбции и изотермы избирательной адсорбции. Способы определения констант распределения. Расчет изотерм адсорбции с учетом и без учета коэффициентов активности и диссоциации адсорбата в водной фазе.

Раздел 5. Электрические явления на поверхностях

Современное состояние теории Штерна строения двойного электрического слоя. Учет адсорбции ионов в слое Гельмгольца. Расчет заряда единицы поверхности и емкости слоя Гельмгольца. Расчет электрокинетического потенциала с учетом поправок. Применение электрокинетических явлений в научных исследованиях. Расчет электрокинетического потенциала для границы раздела водный раствор – оксид металла.

Раздел 6. Мембранные равновесия и методы разделения смесей

Мембранные равновесия. Типы мембран и требования, предъявляемые к ним. Способы приготовления мембран и диафрагм. Мембранное равновесие для двухкомпонентных систем. Доннановское поглощение электролитов мембранами. Мембранное равновесие для трехкомпонентных систем. Мембранные методы разделения. Течение жидкостей и газов в пористых телах. Диализ с ионообменной мембраной, учет равновесия Доннана. Электродиализ. Мембранные разности потенциалов. Обратный осмос и ультрафильтрация как методы разделения, их особенности.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,00	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	0,47	17
Самостоятельная работа (СР):	2,58	93
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	57
Курсовая работа	1,00	36
Экзамен	1,00	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен, курсовая работа	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,00	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,4
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	0,47	12,8
Самостоятельная работа (СР):	2,58	69,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	42,6
Курсовая работа	1,00	27,0
Экзамен	1,00	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен, курсовая работа	

Аннотация рабочей программы дисциплины «История и методология химии» (Б1.В.07)

1 Цель дисциплины – обобщение динамики и структуры современного состояния химического знания; овладение основными логико-методологическими принципами и основами философско-методологического анализа химического знания, усвоение системы научных методов.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах

Знать:

- основные научные школы, направления, концепции, источники химического знания;
- методы и приемы научного исследования;
- методологические подходы и принципы современной науки.

Уметь:

- анализировать состояние и пути развития химии в современной культуре;
- устанавливать историческую и логическую взаимосвязь основных событий и открытий в химии и смежных науках;
- осуществлять методологическое обоснование научного исследования.

Владеть:

- логикой исторического развития химии;
- навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;
- навыками ведения дискуссий на историко-химические темы.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Место химических наук в культуре цивилизации.

Сущность и типы философских проблем химии. Три грани химической науки: как знание, вид деятельности и социальный институт. Исторические реконструкции химии. Природа научного знания и химия. Динамика научного знания и модели развития науки. Формы научного знания и их многообразие в химии:

Раздел 2. Методологические проблемы химии.

Современное определение химии. Многозначность понятия «химия». Методология современной химии. Эмпирическое исследование в химии. Формы методологического знания. Системный подход и проблемы его использования в химии. Методология когнитивного познания и современные методологические доктрины в химии. Математический идеал научного знания и современная химия.

Раздел 3. Философские проблемы современной химии.

Становление классической химической науки XVII – XVIII вв. Первая концептуальная система химии и детерминизм. Учение о составе вещества. Становление неклассической химической науки XVIII–XX вв. Третья концептуальная система химии и системность – учение о процессе. Эволюция химических термодинамики и кинетики. Рождение постнеклассической химической науки XX вв. Четвертая концептуальная система химии – эволюционные теории. Понятие и теории самоорганизации.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,00	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,05	37,8
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	37,8
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,00	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,6
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,05	28,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	28,2
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

5.3 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Современная химия и химическая безопасность» (Б1.В.ДВ.01.01)

1 Цель дисциплины – получение и последующее применение обучающимися ключевых представлений и методологических подходов, направленных на решение проблем обеспечения безопасного и устойчивого взаимодействия человека с природной средой.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах

ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
---	--

Знать:

- понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы;
- природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду;
- роль техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду и человека при систематических и аварийных выбросах;
- подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска;
- основные принципы экологической безопасности;
- правовые основы обеспечения безопасности.

Уметь:

- определять нормативные и качественные критерии загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого и рыбохозяйственного назначений, земной поверхности;
- оценивать уровни радиационного и химического воздействия на человека и окружающую среду
- использовать приемы токсикологического нормирования;
- прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций.

Владеть:

- методами качественного и количественного оценивания экологического риска;
- методами оценки состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций;
- методами анализа и прогнозирования экологического риска.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи курса, его структура и содержание. Значение курса “Техногенные системы и экологический риск” для формирования экологического мировоззрения химиков-исследователей.

Раздел 1. Методология оценки риска как основа принятия решений при прогнозировании возможного опасного развития. Идентификация опасностей: классификация источников опасных воздействий, определение возможных ущербов. Основные компоненты природной среды. Законы и принципы функционирования биосферы. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её устойчивость. Динамическое равновесие в природной среде. Гидрологический цикл, круговорот энергии и вещества, фотосинтез. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность человека в природной среде. Естественные “питательные” циклы, механизмы саморегуляции, самоочищение биосферы. Вулканическая деятельность, землетрясения, цунами; атмосферные процессы: циклоны (тайфуны, ураганы), смерчи и др.; лесные пожары, наводнения. Параметры опасных природных явлений и оценка риска чрезвычайных ситуаций. Современные климатические модели – основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.

Раздел 2. Развитие производительных сил и рост народонаселения – важнейшие антропогенные факторы. Техногенные системы: определение и классификация. Воздействие техногенных систем на человека и окружающую среду. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде. Глобальные экологические проблемы. Концепция и структура системы экологического мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных проблем. Токсикология. Методы оценки воздействия токсических веществ на человека и окружающую среду. Совместное действие токсических веществ. Аддитивное воздействие.

Синергизм и антагонизм. Пороговая и беспороговая концепции. Основные токсикологические характеристики. Экологические последствия загрязнения окружающей среды и проблемы экотоксикологии. Экологический подход к оценке состояния и регулирования качества окружающей среды. Предельно допустимая экологическая нагрузка. Зоны экологического риска. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнений.

Раздел 3. Технологические методы уменьшения объема сточных вод. Методы предотвращения загрязнения вод, очистка сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных веществ и термальных загрязнений. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов. Комплексная система очистки сточных вод. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу. Улавливание аэрозолей. Твердые отходы; их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов; захоронение. Химическая обработка отходов. Современные биотехнологические методы обезвреживания отходов. Термические способы обезвреживания. Использование методов разделения веществ для классификации и утилизации отходов.

Раздел 4. Химическая опасность, химически опасные объекты и обеспечение безопасности. Аварийная ситуация – чрезвычайный фактор воздействия на окружающую среду. Классификация аварийных ситуаций. Анализ причин возникновения аварий. Оценка последствий. Крупномасштабные выбросы и специфика их воздействия на окружающую природную среду. Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплекс. Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий. Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств. Критерии совершенства технологических систем и их связь с воздействием предприятия на окружающую среду.

Раздел 5. Опасное состояние, его параметры. Классификация опасностей.

Уровень опасности и методы его оценки. Механизмы опасных воздействий. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Шкала опасностей. Эволюция концепции безопасности к концепции приемлемого риска. Методология оценки риска – основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Риск, уровень риска, его расчет. Оценка риска на основе доступных данных. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Неопределенность в оценке риска. Риски от воздействия нескольких опасностей. Региональная оценка риска. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества. Основы глобального экологического прогнозирования возможных изменений в окружающей среде под влиянием хозяйственной деятельности. Пути предотвращения и минимизации негативного воздействия.

Раздел 6. Законодательные и нормативные документы. Экологическое законодательство. Государственные стандарты, строительные нормы и правила. Санитарные правила и нормы. Экологический паспорт предприятия. Методы управления природопользованием. Экологическая экспертиза проектов, лицензирование природопользования, экологическое сертифицирование, декларирование безопасности опасных промышленных объектов, экологический аудит.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,00	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,06	74
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	74
Экзамен	1,00	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,00	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,6
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,06	55,4
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	55,4
Экзамен	1,00	27,0
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Свойства и применение поверхностно-активных веществ» (Б1.В.ДВ.01.02)

1 Цель дисциплины – ознакомление обучающихся с особенностями строения и коллоидно-химического поведения поверхностно-активных веществ (ПАВ), а также их применением для получения пен, стабилизации эмульсий и суспензий.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах

ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
---	--

Знать:

- строение, методы получения и анализа ПАВ;
- основные принципы применения ПАВ в различных областях современных технологий;
- основные методы контроля ПАВ в средах различной полярности;
- положительные и отрицательные стороны воздействия ПАВ на окружающую среду.

Уметь:

- использовать приемы коллоидной, физической, органической и аналитической химии при анализе индивидуальных ПАВ, их смесей, а также индивидуальных и смешанных растворов ПАВ в различных растворителях.

Владеть:

- методами физической и коллоидной химии при работе с ПАВ..

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Межфазная поверхность

Межфазная поверхность – основное определение. Особенности формирования межфазной поверхности. Способы определения межфазных натяжений. Отличительные особенности жидкой границы раздела фаз – энергетическая однородность и подвижность. Определение поверхностного натяжения на границе жидкость-газ и межфазного натяжения на границе жидкость-жидкость. Расчет поправок на неполный отрыв и несферичность капли. Расчетные методы определения межфазных натяжений

Раздел 2. Особенности поведения ПАВ на различных границах раздела фаз.

Адсорбция. Особенности поведения ПАВ на границе раздела раствор-воздух и жидкость-жидкость. Количественные характеристики адсорбции – абсолютная и избыточная (гиббсовская адсорбция). Адсорбционные пленки ПАВ. Виды изотерм поверхностного натяжения. Классификация изотерм по Джайлсу. Особенности адсорбции ПАВ из растворов. Расчет и анализ изотерм адсорбции. Поверхностное давление. Пленки Ленгмюра-Блоджетт. Растекание жидкостей, эффект Марангони. Пены. Особенности строения пен. Способы получения и разрушения пен.

Раздел 3. Особенности поведения ПАВ в объемной фазе

Мицеллообразование. Определение величин ККМ в средах различной полярности.

Солюбилизация как основа моющего действия ПАВ. Количественные характеристики солюбилизации. Термодинамический подход Русанова к описанию солюбилизации. Числа ГЛБ – расчет и назначение. Классификация эмульсий. Получение эмульсий и их основные характеристики. Макроэмульсии. Наноэмульсии. Микроэмульсии. Применение эмульсионных форм в пищевой промышленности, медицине и косметологии.

4. Анализ ПАВ

Анализ ПАВ. Современные методы физико-химического анализа. Определение структуры молекулы ПАВ. Определение коллоидно-химических характеристик растворов ПАВ. Применение ПАВ в качестве эмульгаторов, стабилизаторов, моющих композиций. Современные методы синтеза ПАВ.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,00	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,06	74
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	74
Экзамен	1,00	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,00	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,6
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,06	55,4
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	55,4
Экзамен	1,00	27,0
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Современные методы исследования в аналитической химии» (Б1.В.ДВ.02.01)

1 Цель дисциплины – получение магистрантами знаний об аналитической химии как о «химической информатике», о том, как решать ту или иную аналитическую проблему с помощью разнообразных методов, руководствуясь основными принципами химического анализа.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах

ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-5. Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук	ПК-5.1. Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2. Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3. Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований

Знать:

- основные методы и алгоритмы современного качественного и количественного анализа,
- теорию химических и физико-химических методов анализа, принципы работы основных методов и приборов;
- приемы обработки экспериментальных данных с оценкой их правильности и достоверности;

Уметь:

- самостоятельно прорабатывать методологические подходы к решению химико-аналитических задач;
- выстраивать план выполнения исследования; применить приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности аналитика для решения конкретных задач;

Владеть:

- идеологией химического анализа,
- системой выбора методов качественного и количественного анализа,
- оценкой возможностей каждого метода,
- метрологическими основами аналитической химии;
- идеологией применения многообразных методов химического анализа.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Алгоритмы современного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка. Измерение аналитического сигнала и его интерпретация.

1.1. Выбор метода анализа. Абсолютные и относительные методы. Алгоритмы современного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка. Измерение аналитического сигнала и его интерпретация. Современные способы пробоподготовки. Методы разделения и концентрирования элементов. Методы концентрирования в неорганическом анализе.

1.2. Химические реакции как основа химического анализа. Использование кислотно-основных реакций в анализе. Реакции осаждения в гравиметрии и титриметрии. Реакции комплексообразования и окисления-восстановления. Экстракция и ионный обмен. Кинетические и каталитические методы анализа.

Раздел 2. Спектроскопические методы анализа. Масс-спектрометрия

2.1. Аппаратура для оптической спектроскопии. Методы атомной спектроскопии. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Количественный анализ.

2.2. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Флуоресцентная и фосфоресцентная спектроскопия.

2.3. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Электронный парамагнитный резонанс. Основы методов. Спин-меченые реагенты в аналитической химии.

2.4. Масс-спектрометрия. Применение масс-спектрометрии. Качественный и количественный анализ. Масс- спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Особенности Оже-электронной спектроскопии.

2.5. Методы анализа, основанные на радиоактивности. Нейтронно-активационный анализ. Аналитические возможности метода. Метод изотопного разбавления.

Раздел 3. Электрохимические методы и капиллярный электрофорез. Современные хроматографические методы.

3.1. Потенциометрия. Электроды и способы измерений. Ионометрия. Дискретные методы измерений. Вольтамперометрия. Дифференциальная импульсная полярография. Инверсионная вольтамперометрия, циклическая вольтамперометрия. Амперометрия. Амперо- и вольтамметрическая титриметрия. Кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Кондуктометрия.

3.2. Хроматографические методы анализа. Теоретические основы. Кинетическая теория хроматографии. Селективность и разрешение. Аппаратура и обработка хроматограмм. Газовая и газожидкостная хроматография. Особенности жидкостных хроматографов. Сверхкритическая флюидная хроматография. Сравнение с жидкостной и газовой хроматографией. Электрофорез и электроинжекционный анализ.

Раздел 4. Автоматизация химического анализа. Химические сенсоры и биосенсоры. Хемометрика в аналитической химии.

4.1. Химические сенсоры и биосенсоры. Электрохимические и микроэлектронные сенсоры. Оптические сенсоры. Термические сенсоры. Масс-чувствительные сенсоры. Биосенсоры. Многоканальные сенсоры.

4.2. Хемометрика в аналитической химии. Компьютерно-ориентированные методы исследования массивов химико-аналитических данных и обеспечение качества результатов количественного химического анализа. Применение методов математического моделирования в аналитической химии. Одномерное моделирование: линейный регрессионный анализ. Хемометрика.

4.3. Автоматизация анализа. Идеология автоматизации химического анализа. Способы осуществления производственного анализа. Дискретные и непрерывные анализаторы. Непрерывный проточный анализ (НПА) и проточно-инжекционный (ПИА) анализ. Автоматизированный контроль производственных процессов. Методы аналитического контроля промышленных процессов и их применение.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,00	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	0,94	34
Самостоятельная работа (СР):	2,12	76
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	76
Экзамен	1,00	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,00	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51,0
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	0,94	25,4
Самостоятельная работа (СР):	2,12	57,0
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	57,0
Экзамен	1,00	27,0
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Коллоидно-химические свойства полимерных систем» (Б1.В.ДВ.02.02)

1 Цель дисциплины – дать современные и научно обоснованные знания о полимерах и полимерсодержащих системах, их особенностях и коллоидно – химических свойствах и тем самым повысить научное мировоззрение и сформировать теоретическую базу у магистров, специализирующихся в области как коллоидной химии, так и полимерных материалов.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах
ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-5. Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук	ПК-5.1. Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2. Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3. Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований

Знать:

- особенности молекулярного строения полимеров, положения кинетической теории изолированных полимерных цепей и использование их для объяснения влияния конформаций макромолекул на состояние растворов;
- термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров;
- закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах;
- положения и следствия из термодинамических теорий растворов полимеров;
- основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения;
- способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах.

Уметь:

- обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений;
- грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы;
- устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе;
- рассчитывать гистограммы и кривые распределения частиц наполнителя по размерам;
- проводить измерения на капиллярных и ротационных вискозиметрах, строить реологические зависимости по полученным данным и анализировать их.

Владеть:

- современными и экспериментальными методами исследования полимерных систем;
- методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям молекулярной массы полимера;
- методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла);
- методами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя в полимерной фазе.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Коллоидно-химические свойства полимерных систем. Особенности молекулярного строения полимеров. Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерных систем, их коллоидно-химические свойства. Растворы полимеров как лиофильные дисперсные системы. Условия самопроизвольного диспергирования (растворения) полимеров, роль энтропийного фактора. Образование надмолекулярных и пространственных структур в растворах полимеров.

Раздел 2. Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах.

Поверхностное натяжение полимеров. Влияние молекулярной массы, температуры, физического и фазового состояния полимеров на их поверхностное натяжение. Расчетные и экспериментальные методы определения поверхностного натяжения полимеров в твердом состоянии. Поверхностные слои в полимерных системах, их структура и свойства. Особенности поверхностных явлений в полимерных системах.

Раздел 3. Термодинамика растворов полимеров и их коллоидно-химические свойства. Две стадии образования растворов полимеров: набухание и растворение. Механизмы набухания полимеров. Факторы, влияющие на набухание полимеров. Давление набухания. Уравнение для осмотического давления растворов полимеров. Термодинамические теории растворов полимеров. Параметры взаимодействия между полимером и растворителем, методы их определения. Температура Флори, коллоидное состояние растворов полимеров и конформации макромолекул. Свойства разбавленных растворов полимеров и методы определения их молекулярной массы.

Раздел 4. Полимерные композиционные материалы. Наполненные полимеры как дисперсные системы, их классификация. Дисперсные и волокнистые наполнители полимеров, их коллоидно-химические характеристики и методы определения. Энергия и сила парного взаимодействия частиц наполнителя, уравнения для их расчета. Формирование структур в полимерных системах за счет возникновения контактов между частицами и в результате отталкивания частиц. Типы межчастичных контактов. Понятие о прочности единичного контакта между частицами.

Раздел 5. Реологические свойства наполненных полимерных систем. Реологическое поведение систем с коагуляционными структурами. Полные реологические кривые для дисперсных систем с коагуляционно – тиксотропными структурами. Расчет прочности единичных контактов по реологическим данным. Практическое использование тиксотропных дисперсных систем. Реологическое поведение систем с дилатантной структурой. Реологическая (обратимая) и рейнольдсовская (необратимая) дилатансия.

Раздел 6. Получение полимерных композиционных материалов с заданным комплексом свойств. Влияние дисперсности наполнителей, формы частиц, гидрофильно-гидрофобной мозаичности их поверхности на процессы образования и разрушения пространственных структур. Предварительное дезагрегирование и адсорбционное модифицирование поверхности частиц наполнителей. Выбор стабилизаторов (ПАВ, полимеры) в зависимости от природы активных центров на поверхности частиц наполнителя.

4 Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,00	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	0,94	34
Самостоятельная работа (СР):	2,12	76
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	76
Экзамен	1,00	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,00	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51,0
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	0,94	25,4
Самостоятельная работа (СР):	2,12	57,0
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	57,0
Экзамен	1,00	27,0
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

5.4 Практики

Аннотация рабочей программы Учебной практики: ознакомительной практики (Б2.В.01(У))

1 Цель учебной практики: ознакомительной практики – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2 В результате прохождения учебной практики: ознакомительной практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)
ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-5 Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук	ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2 Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3 Краткое содержание учебной практики: ознакомительной практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (Разделы 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (Раздел 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры. 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.

4 Объем учебной практики: ознакомительной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,5	54
Индивидуальное задание	1,5	54
Самостоятельная работа (СР):	1,49	53,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	1,49	53,6
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	3	81,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,5	40,5
Индивидуальное задание	1,5	40,5
Самостоятельная работа (СР):	1,49	40,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	1,49	40,2
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы Производственной практики: научно-исследовательской работы (Б2.О.01(Н))

1 Цель производственной практики: научно-исследовательской работы – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики; формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

2 В результате прохождения производственной практики: научно-исследовательской работы обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;

	УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их; ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля; ОПК-3.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке; ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)
ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-5 Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук	ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2 Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

Знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований.

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 производственной практики: научно-исследовательской работы

Раздел 1. Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

4 Объем производственной практики: научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	28,00	1008,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	15,11	544,0
Индивидуальное задание	15,11	544,0
Самостоятельная работа (СР):	12,87	463,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	12,87	463,2
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	0,8
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	
В том числе по семестрам:		
2 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	10	360
Контактная работа – аудиторные занятия:	6,61	238
Индивидуальное задание	6,61	238
Самостоятельная работа (СР):	3,38	121,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	3,38	121,6
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	-	-
Вид контроля:	зачет	
3 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	18	648
Контактная работа – аудиторные занятия:	8,5	306
Индивидуальное задание	8,5	306
Самостоятельная работа (СР):	9,49	341,6
Контактная самостоятельная работа	-	-

Продолжение таблицы

Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	9,49	341,6
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	-	-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	28,00	756
Контактная работа – аудиторные занятия:	15,11	408
Индивидуальное задание	15,11	408
Самостоятельная работа (СР):	12,87	347,4
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	12,87	347,4
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,02	0,6
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	
В том числе по семестрам:		
2 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	10	270
Контактная работа – аудиторные занятия:	6,61	178,5
Индивидуальное задание	6,61	178,5
Самостоятельная работа (СР):	3,38	91,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	3,38	91,2
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	-	-
Вид контроля:	зачет	
3 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	18	486
Контактная работа – аудиторные занятия:	8,5	229,5
Индивидуальное задание	8,5	229,5
Самостоятельная работа (СР):	9,49	256,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	9,49	256,2
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	-	-
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы Производственной практики: преддипломной практики (Б2.О.02(Пд))

1 Цель Производственной практики: преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

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

Обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и	УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;

профессионального взаимодействия	УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК.5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их; ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля; ОПК-3.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности;

	ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке; ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

Знать:

- основные направления научных исследований по профилю выпускной квалификационной работы;
- 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, 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 Производственной практики: преддипломной практики

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и преддипломной работы (Разделы 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (Раздел 3).

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

Раздел 2. Знакомство с организацией 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). Организация научных исследований, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах лаборатории, структурного подразделения.

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

4 Объем Производственной практики: преддипломной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	24,00	864,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	11,33	408,0
Индивидуальное задание	11,33	408,0
Самостоятельная работа (СР):	12,66	455,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	12,66	455,6
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	24,00	648,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	11,33	306,0
Индивидуальное задание	11,33	306,0
Самостоятельная работа (СР):	12,66	341,7
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	12,66	341,7
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

5.5 Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (БЗ.01)

1 Цель государственной итоговой аттестации: подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

2 В результате прохождения государственной итоговой аттестации: подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы у студента проверяется сформированность следующих компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;

	УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; УК.5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их; ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля; ОПК-3.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке; ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке
ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
ПК-2 Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)
ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
ПК-4 Способен использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач	ПК-4.1 Использует и развивает теоретические основы традиционных и новых разделов химии или смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-5 Способен осуществлять научные исследования в избранной области химии и смежных наук	ПК-5.1 Реализует нормы техники безопасности при осуществлении научно-исследовательской деятельности ПК-5.2 Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии и смежных наук ПК-5.3 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

Знать:

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;
- приемы защиты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- разрабатывать новые направления научных исследований на основе полученных результатов;
- создавать модели исследуемых процессов, позволяющие прогнозировать свойства веществ, материалов и изделий;
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;
- работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;

Владеть:

- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3 Краткое содержание государственной итоговой аттестации: подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проходит в 4 семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин направления 04.04.01 Химия и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) и присвоения квалификации «магистр».

4 Объем государственной итоговой аттестации: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3. «Государственная итоговая аттестация» (Б3.01) 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 избранной области химии.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	4,98	179,33
Контактная работа – итоговая аттестация	0,02	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР	1	36
Вид контроля:	защита ВКР	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	4,98	134,5
Контактная работа – итоговая аттестация	0,02	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР	1	27
Вид контроля:	защита ВКР	

5.6 Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Социология и психология профессиональной деятельности» (ФТД.01)

1 Цель дисциплины – 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:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

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.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции (Лек)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,05	37,8
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	37,8
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,6
Лекции (Лек)	0,47	12,8
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,8
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,05	28,3
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	28,3
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,1
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Профессионально-ориентированный перевод» (ФТД.02)

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:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),

	УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
ПК-6 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-6.1 Принимает участие в научных дискуссиях и представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

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 специалиста.

Раздел 1:

1.1. 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.

1.2 Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме "Химия".

Раздел 2.

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы). Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога. Чтение и перевод текстов по теме "Наука и научные методы". Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений. Придаточные подлежащие. Придаточные сказуемые. Придаточные определительные. Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода на примерах текстов о Химии, Д.И. Менделееве, науке и технологии.

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода. Развитие навыков перевода по теме "Наука завтрашнего дня".

2.8. Специальная терминология по теме "Лаборатория".

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме "Лаборатория, измерения в химии".

Раздел 3.

3.1. Неличные формы глагола. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

3.2. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода. Терминология по теме "Химия".

3.4. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный Оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода по теме "Химия".

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,05	37,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	37,8
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,6
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,6
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,05	28,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,05	28,3
Экзамен	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,1
Подготовка к экзамену		-
Вид контроля:	зачет	