

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

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

« ____ » _____ 2020 г.

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

**по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология**

Магистерская программа:

«Химия и технология биологически активных веществ»

форма обучения:
очная

Квалификация: **Магистр**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2020 г.,
Протокол № _____

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020

Разработчики основной образовательной программы (ООП) магистратуры:

Профессор, д.х.н., Е.Н. Офицеров _____

Зав. кафедрой ХТОС, к.х.н., доцент С.В. Попков _____

Зав. кафедрой ХТБМП, д.х.н., профессор Л.В. Коваленко _____

ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на расширенном заседании выпускающих кафедр профиля «Химия и технология биологически активных веществ» (ХТОС и ХТБМП) протокол №10 от «18» мая 2020 г.

Зав. кафедрой ХТОС, к.х.н., доцент С.В. Попков _____

Зав. кафедрой ХТБМП, д.х.н., профессор Л.В. Коваленко _____

Согласовано:

начальник Учебного управления

_____ Н.А. Макаров
(подпись)

ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета Химико-фармацевтических технологий и биомедицинских препаратов протокол № 11 от «29» мая 2020 г.

Согласовано:

Заместитель генерального директора по научной работе
ФГУП «Государственный научно-исследовательский
институт органической химии и технологии,
д.х.н.

_____ П.В. Казаков

«__» _____ 20__ г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1494 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология (уровень магистратуры)» (зарегистрировано в Минюсте России 11.12.2014 № 35129) (далее ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень магистратуры);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

1.3 Общая характеристика программы магистратуры

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

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

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

Срок получения образования по программе магистратуры:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

При обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по

индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

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

Реализация программы магистратуры возможна с использованием сетевой формы.

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

Структура программы магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа магистратуры состоит из следующих блоков:

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

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

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

Структура программы магистратуры

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	60
	Базовая часть	18-21
	Вариативная часть	39-42
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	51-54
	Вариативная часть	51-54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9
Объем программы магистратуры		120

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

(соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ).

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы магистратуры, практики (в том числе НИР) определяют направленность (профиль) программы.

Набор дисциплин (модулей) и практик (в том числе НИР), относящихся к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" и Блока 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)" программ академической или прикладной магистратуры, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО.

После выбора обучающимся направленности (профиля) программы набор соответствующих дисциплин (модулей), практик (в том числе НИР) становится обязательным для освоения обучающимся.

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

Типы учебной практики:

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Типы производственной практики:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика);

НИР.

Способы проведения учебной и производственной практик:

стационарная;

выездная.

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

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

Программы магистратуры, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, разрабатываются и реализуются с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами в области защиты государственной тайны.

Реализация части (частей) образовательной программы и государственной итоговой аттестации, содержащей научно-техническую информацию, подлежащую экспертному контролю, и в рамках которой (которых) до обучающихся доводятся сведения ограниченного доступа, и (или) в учебных целях используются секретные образцы вооружения, военной техники, их комплектующие изделия, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

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

1.4 Требования к поступающему

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

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ

2.1 Область профессиональной деятельности выпускника

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

научно-исследовательская деятельность:

постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;

разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия;

создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;

разработка программ и выполнение научных исследований, обработка и анализ их результатов, формулирование выводов и рекомендаций;

координация работ по сопровождению реализации результатов работы в производстве;

анализ, синтез и оптимизация процессов обеспечения качества испытаний, сертификации продукции с применением проблемно-ориентированных методов;

подготовка научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок; защита интеллектуальной собственности, публикация научных результатов;

2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

химические вещества и материалы;

методы и приборы определения состава и свойства веществ и материалов;

оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также системы управления ими и регулирования.

2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника

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

научно-исследовательская;

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

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

3.2 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

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

3.3 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

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

3.4 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными** компетенциями, соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

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

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

4.1 Общая характеристика образовательной деятельности

Образовательная деятельность по программе магистратуры предусматривает:

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

4.2 Учебный план подготовки магистров

Учебный план подготовки магистров разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. № 1494.

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

Учебный план подготовки магистров по направлению Код и наименование направления подготовки, магистерская программа **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»** прилагается.

4.3 Календарный учебный график

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

4.4 Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1 Дисциплины обязательной части (базовая часть)

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

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

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

В результате изучения дисциплины «Философские проблемы науки и техники» обучающийся должен:

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	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,42	51,4
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,98	35
Самостоятельная работа (СР):	1,58	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	57
Вид контроля:	Экзамен	
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6

Виды учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,42	38,25
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,98	26,25
Самостоятельная работа (СР):	1,58	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	42,75
Вид контроля:	Экзамен	
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7

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

1. Цель дисциплины – получение знаний о современных методах исследования, необходимых для данного профиля подготовки.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- наиболее распространенные методы исследования строения и свойств чистых веществ и композиционных материалов;
- физико-химические основы используемых методов;

Уметь:

- осуществить исследования сложных химических систем, синтез которых предполагает квалификационная работа магистра;

Владеть:

- методами и приемами подготовки образцов к проведению их исследований различными физическими методами.

3. Краткое содержание дисциплины

Области применения основных физико-химических методов анализа. Применение и интерпретация ЯМР, ИК, УФ и масс-спектропии. Квантово-химические расчеты в планировании эксперимента и предсказании свойств веществ. Статистическая обработка результатов эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных.

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,69	25
Самостоятельная работа	1,06	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	38
Вид контроля:		

экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Лекции	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,69	18,75
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	28,5
Вид контроля:		
экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

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

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

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

Обладать следующими компетенциями:

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

Знать:

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

Уметь:

- работать с оригинальной литературой по специальности
- работать со словарем;
- вести деловую переписку на изучаемом языке;

- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;

- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;

- основной иноязычной терминологией специальности;

- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке. Введение. Предмет и роль иностранного языка в деловом общении. Задачи и место курса в подготовке магистра техники и технологии.

1. Грамматические трудности изучаемого языка: Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога.

Порядок слов в предложении.

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

3. Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «В городе», «Район, где я живу».

Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет делового общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам.

4. Грамматические трудности изучаемого языка:

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

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

5. Изучающее чтение текстов по темам: «Структура вещества», «Неорганическая и органическая химия, соединения углерода».

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

6. Практика устной речи по теме «Студенческая жизнь».

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

7. Грамматические трудности изучаемого языка:

Причастия. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

8. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химическая лаборатория»; «Измерения в химии».

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

Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения.

9. Практика устной речи по темам: «Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта».

Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

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

11. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу».

Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой.

12. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии».

Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики. Общее количество модулей - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,35
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Избранные главы процессов и аппаратов химической технологии" (Б1.Б.04)

1. **Цель дисциплины** - изучения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, углубление и расширение знаний в области массообменных процессов химической технологии, в том числе с участием твердой фазы, и ряда тепловых процессов, позволяющих выпускникам осуществлять научно-исследовательскую и производственную деятельность.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

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

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

Знать:

- теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов;

- основные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы;

- методы интенсификации работы массообменных аппаратов;

- закономерности процесса выпаривания растворов, тепловые и материальные балансы процесса, методы расчета одно и многокорпусных выпарных установок;

- закономерности влияния структуры потоков в аппаратах на технологические процессы;

- основные уравнения равновесия при адсорбции и ионном обмене, динамику сорбции; методы расчета адсорбционных аппаратов;

Уметь:

- определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы;

- определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы;

- решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;

- определять параметры процесса выпаривания;

- использовать знания структуры потоков для расчета аппаратов;

Владеть:

- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;

- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения процессов выпаривания;

- методами определения реальной структуры потоков в аппаратах для определения параметров технологических процессов;

3. Краткое содержание разделов дисциплины

Процесс выпаривания растворов и области его применения. Процесс выпаривания растворов в одноступенчатых выпарных аппаратах. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата. Определение расхода энергии на проведение процесса в однокорпусном выпарном аппарате. Определение температуры кипения раствора. Виды температурных потерь (депрессий) и их определение. Многокорпусное выпаривание, схемы прямоточных и противоточных установок. Материальный и тепловой баланс многокорпусных выпарных установок. Определение полезной разности температур в многокорпусной выпарной установке и способы ее распределения по корпусам. Конструкции выпарных аппаратов.

Влияние продольного перемешивания на эффективность работы колонных массообменных аппаратов и теплообменной аппаратуры. Структура потоков в случае простейших идеальных моделей: идеальное вытеснение (МИВ) и идеальное смешение (МИС). Методы исследования структуры потоков. Импульсный и ступенчатый ввод трассера. Время пребывания. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания, их взаимосвязь. Математические модели структуры потоков в приближении к реальным системам. Ячеечная модель: число ячеек идеального смешения как параметр модели. Диффузионная однопараметрическая модель: среднее время пребывания, дисперсия. Дисперсионное число (обратный критерий Пекле, коэффициент продольного перемешивания).

Контактная и конвективная сушки. Сушильные агенты, используемые в процессе сушки. Свойства влажного воздуха как сушильного агента. «Н-Х» диаграмма состояния

влажного воздуха (диаграмма Рамзина). Материальный и тепловой баланс конвективной сушильной установки. Теоретическая (идеальная) сушилка. Внутренний баланс сушильной камеры. Уравнение рабочей линии процесса сушки. Изображение процесса сушки на «Н-Х» диаграмме. Смещение газов различных параметров. Варианты проведения процесса конвективной сушки: основной; с дополнительным подводом теплоты в сушильной камере; с промежуточным подогревом воздуха по зонам сушильной камеры; с рециркуляцией части отработанного воздуха. Контактная сушка. Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом. Изотермы сушки. Гигроскопическая точка материала. Кинетика сушки. Кривая сушки и кривая скорости сушки. Конструкции конвективных сушилок: камерная; многоярусная ленточная; барабанная; пневматическая; петлевая; распылительная. Сушка в кипящем слое.

Адсорбция в системе, «газ – твердое» и «жидкость твердое». Кинетика массопереноса в пористых телах: микро-, мезо- и макропоры. Равновесие при адсорбции. Изотермы адсорбции. Статическая и динамическая активность адсорбентов. Фронт адсорбции. Устройство и принцип действия адсорберов. Теоретические основы экстракции в системе «жидкость-жидкость». Изображение состава фаз и процессов на тройной диаграмме. Предельные расходы экстрагента. Многоступенчатая экстракция с перекрестным и противоточным движением фаз. Методы расчета основных типов экстракционных аппаратов. Промышленная экстракционная аппаратура.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лекции	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,97	35
Самостоятельная работа	0,59	21
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	21
Вид контроля:		
экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,25
Лекции	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,97	26,25
Самостоятельная работа	0,59	15,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,59	
Вид контроля:		
экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

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

1. Цель дисциплины – получение знаний о методах оптимизации химико-технологических процессов, а также приобретение базовых знаний о структуре и принципах функционирования автоматизированных компьютерных систем прикладной информатики в проектно-исследовательских институтах, на производствах и

предприятиях химической, биохимической и нефтегазохимической отраслей промышленности. Основная цель изучения дисциплины – овладение знаниями в области компьютерного моделирования и оптимизации энергоресурсосберегающих технологий химической и смежных отраслей промышленности, а также с принципами функционирования компьютерных систем проектирования и управления технологическими процессами.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

Знать:

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

Уметь:

– применять аналитические и численные методы оптимизации для решения задач энергоресурсосбережения в химической технологии;

– методы нелинейного программирования (НЛП), динамического программирования (ДП), линейного программирования (ЛП) для решения оптимизационных задач;

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

Владеть:

– знаниями в области компьютерного моделирования и оптимизации энергоресурсосберегающих технологий химической и смежных отраслей промышленности, а также с принципами функционирования компьютерных систем проектирования и управления технологическими процессами;

– компьютерными автоматизированными системами предприятий: АИС (базы данных и знаний), АСНИ, АЛИС, САПР, АСУ и АОС (тренажеры).

3 Краткое содержание дисциплины

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

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

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

Применение методов нелинейного программирования (НЛП) для решения оптимизационных задач. Применение методов динамического программирования (ДП) для решения оптимизационных задач. Применение методов линейного программирования (ЛП) для решения оптимизационных задач.

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

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

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лабораторные занятия (Лаб)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа	2,59	93
Контактная самостоятельная работа	2,59	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		92,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,25
Лабораторные занятия (Лаб)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Самостоятельная работа	2,59	69,75
Контактная самостоятельная работа	2,59	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		69,6
Вид контроля:	зачет	

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

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

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

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

Знать:

– теоретические особенности и действующую практику в области оценки экономической эффективности и управления инновационными рисками;

– современные методы ведения научной, предпринимательской деятельности, инновационные процессы, происходящие в национальной экономике;

– методы оценки и технико-экономического обоснования инновационных и инвестиционных проектов для формирования навыков управления проектами в научной сфере деятельности;

– методами комплексного анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и научно-практических задач в области техники и технологий;

Уметь:

– принимать оптимальные решения с учетом динамики внешней и внутренней среды научной организации;

– проводить оценку и экономический анализ научной, технической документации в области современных, инновационных видов деятельности;

– применять теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплины, по выбору современных и инновационных технологий в области техники при написании научных статей, отчетов и выпускной квалификационной работы;

– применять методы экономических расчетов, а также способы и технологии обучения экономическому мышлению для использования, полученных знаний, в дальнейшем в своей научной и профессиональной деятельности;

– рассчитать и оценить экономическую эффективность, условия и последствия принимаемых, организационных, экономических и управленческих решений в области научной деятельности.

Владеть:

– навыками системного подхода к экономической оценке и анализу эффективного управления различными объектами и сырьевыми потоками в научной, исследовательской деятельности в условиях высоких рисков и неопределенности.

– методологическими подходами, особенностями синтеза и выявления

взаимосвязей состава, структуры, свойств и технологий управления, обеспечивающими обоснованное принятие решений при разработке и внедрении инновационных проектов для различных областей науки и техники;

- методами и способами работы в информационной среде, по принятию и достижению стратегических целей и тактических задач, принимаемых решений;

- инструментами оценки коммерческой привлекательности инвестиционного проекта, коммерциализации инноваций, специфики научного, инновационного предпринимательства;

3. Краткое содержание дисциплины:

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

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

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

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

Предварительная аналитическая оценка проекта. Упрощенный пример оценки эффективности и финансовой реализуемости проекта. Обычная методика. Уточненная методика. Определение ЧДД. Определение ВИД. Определение срока окупаемости от начала проекта. Определение финансовой реализуемости проекта и эффективности акционерного капитала.

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

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

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,35
Вид контроля:	зачет	

4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация учебной программы дисциплины Б1.В.01

«Дополнительные главы математики в химии и технологии биологически активных веществ»

1. Цели и задачи дисциплины - знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения курса математической статистики. **Основными задачами** дисциплины являются: получение представлений об актуальных проблемах использования статистических методов в химии и химической технологии, а также практическая реализация основных подходов к анализу данных с использованием вероятностно-статистических методов.

Учебная программа дисциплины «Дополнительные главы математики» составлена в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

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

Обладать следующими общекультурными компетенциями:

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

способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

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. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

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.

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.

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

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Лекции	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,2
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

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

1. Цель дисциплины: формирование у обучающихся систематизированных знаний о современных методах хемоинформатики, повышение профессиональных компетенций в области компьютерного анализа и моделирования химической информации, получение навыков в интерпретации результатов химических исследований, проведенных с применением компьютерного анализа и моделирования.

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

Обладать следующими компетенциями:

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

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- основные принципы представления и обработки химической информации с помощью компьютерных систем;
- цели и принципы компьютерного моделирования связи структуры и активности лекарственных веществ, конструирования и оптимизации структур с заданной физиологической активностью;
- методы описания и моделирования структуры веществ;
- возможности и ограничения основных подходов к анализу связи структуры и биологической активности, пути анализа и интерпретации получаемых результатов.

Уметь:

- выбирать обоснованные подходы к анализу связи структуры и активности и конструированию структур с заданной физиологической активностью с учетом доступной информации об их действии в организме;
- оценивать надежность результатов компьютерного моделирования связи структура-биологическая активность и использовать их при поиске соединений с оптимальной активностью

Владеть:

- теоретическими основами методов моделирования связи структуры веществ и их физиологической активности и навыками интерпретации его результатов;
- практическими навыками компьютерной обработки и анализа химической информации.

3. Краткое содержание дисциплины.

Основные концепции хемоинформатики. Предмет, задачи и объекты хемоинформатики. Компьютерное моделирование и дизайн физиологически активных соединений как одно из важнейших направлений хемоинформатики и медицинской химии.

Базовые принципы анализа связи структуры и биологической активности. Соединения-лидеры, биологические мишени и лиганды, биодоступность и токсичность. Парадигма анализа количественной связи структура-активность (QSAR). Построение модели и прогноз, обучающие, контрольные и прогнозные выборки, математическое представление (описание) структур с помощью дескрипторов. Основные характеристики биологической активности, применяемые в QSAR.

Классический QSAR. Метод Хэнча. Константы заместителей. Индикаторные переменные и метод Фри-Уилсона.

Моделирование связи структуры и активности. Статистическое обучение. Характеристики качества и предсказательной способности моделей. Внешний и внутренний контроль. Множественная линейная регрессия. Отбор дескрипторов. Проекция на скрытые переменные: анализ главных компонент, регрессия частичных наименьших квадратов. Нелинейные модели: искусственные нейронные сети, метод опорных векторов. Методы классификации и распознавания образов.

Представление и описание структуры соединений. Типы дескрипторов молекулярной структуры. Молекулярные графы и топологические дескрипторы. Строчное представление структуры соединений. Физико-химические дескрипторы. Липофильность, ее роль в проявлении биологической активности и методы прогнозирования. Подструктурные (фрагментные) дескрипторы. Надструктурные методы в QSAR.

Структура и взаимодействия лигандов и биомишеней. Роль пространственной структуры во взаимодействия биологической мишени и активного вещества,

молекулярное моделирование. Молекулярная механика. Силовые поля и основные их компоненты. Конформационное пространство, оптимальная и биологически активная конформация. Молекулярная динамика. Анализ связи пространственной структуры и биоактивности (3D QSAR). Фармакофорные модели. Моделирование структуры белков. Моделирование взаимодействия лиганда и биомишени, молекулярный докинг.

Конструирование и поиск структур лекарств. Направленное конструирование активных структур на основе информации о мишени или известных лигандах: дизайн de novo, использование QSAR-моделей, обратная задача в QSAR. Виртуальный скрининг активных соединений, его этапы и источники библиотек структур. Предварительная обработка и отбор соединений. Многоуровневая специфическая фильтрация с использованием информации о структуре лигандов и биомишени. Фокусированные библиотеки перспективных структур. Стохастический характер и критерии качества виртуального скрининга.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лекции	0,25	9
Лабораторные занятия (Лаб)	0,41	15
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа	1,59	57
Контактная самостоятельная работа	1,59	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,6
Вид контроля:	Зачет оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,25
Лекции	0,25	6,75
Лабораторные занятия (Лаб)	0,41	11,25
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа	1,59	42,75
Контактная самостоятельная работа	1,59	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		42,45
Вид контроля:	Зачет оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Применение физико-химических методов анализа при синтезе и производстве биологически активных веществ» (Б1.В.03)

1. Цель дисциплины: формирование у обучающихся систематизированных знаний о современных методах физико-химического анализа, применяемых при синтезе, разработке и производстве биологически активных веществ, повышение профессиональных компетенций в области проведения физико-химического анализа, получение навыков в интерпретации результатов исследований, проведенных на современных приборах физико-химического анализа.

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

Обладать следующими компетенциями:

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

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

Знать:

- теоретические принципы, лежащие в основе газовой хроматографии, хромато-масс-спектрометрии, ИК-, УФ и ЯМР- спектроскопии;

- классификацию и механизм действия детекторов, применяемых в ГЖХ и ЖХ, типы колонок в ГЖХ и ЖХ;

- области применения хроматографических анализов при исследовании БАВ;

- основные положения теории колебательной спектроскопии, виды колебательных спектров, происхождение колебательных спектров, аналитические возможности колебательной спектроскопии;

- явление взаимодействия магнитных полей с веществом и способ измерений этого взаимодействия;

- основные параметры спектров ЯМР и причины, обуславливающие их вариации;

- технологию решения прямых и обратных спектральных задач применительно к ЯМР, включая двумерную спектроскопию, основы интерпретации спектров ЯМР.

Уметь:

- интерпретировать данные, полученные методами ГЖХ, ЖХ, ИК, УФ и ЯМР спектроскопии;

- определять основные хроматографические параметры из полученных хроматограмм разделенной смеси;

- выявлять характеристические полосы поглощения различных структурных и функциональных групп в органических соединений; идентифицировать органические соединения по ИК-спектрам;

- решать прямые спектральные задачи;

- определять число и относительную интенсивность всех сигналов в спектрах ЯМР ^1H и ^{13}C , устанавливать химические сдвиги для сигналов атома углерода и атома водорода

Владеть:

- методами качественного и количественного анализа многокомпонентных систем методами ГЖХ и ВЭЖХ;

- навыками описания структуры органических молекул, используя данные ИК-, ЯМР спектроскопии, масс-спектрометрии;

- проводить сравнительный анализ современных ФХМА с целью выбора оптимального метода для определения необходимых характеристике веществ, используемых или получаемых при синтезе, разработке и производстве биологически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

ЯМР-спектроскопия органических соединений. Явление ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг, влияние на его величину электронного окружения и природы растворителя. Спин-спиновое взаимодействие, мультиплетность сигналов в

спектре. Релаксационные процессы. Двумерные спектры. Динамические эффекты в ПМР спектрах. ЯМР спектроскопия на других ядрах: ^{13}C -ЯМР, ^{19}F -ЯМР, ^{31}P -ЯМР спектроскопия.

Электронно-спектрометрические методы для анализа структуры органических соединений и материалов. Основы теории взаимодействия излучения с атомами и молекулами. Абсорбционная спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой (УФ) областях как метод исследования электронных спектров многоатомных молекул. Характеристики электронных состояний многоатомных молекул: энергия, волновые функции, мультиплетность, время жизни. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализе.

Методы колебательной спектроскопии. Инфракрасные (ИК) спектры и комбинационное рассеяние света. Колебательные спектры, уровни энергии, их классификация, фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Применение методов колебательной спектроскопии для качественного и количественного анализов и другие применения в процессе получения БАВ. Специфичность колебательных спектров. Исследования динамической изомерии, равновесий, кинетики реакций. Техника и методики ИК спектроскопии.

Масс-спектрометрия и резонансные методы анализа органических веществ. Масс-спектрометрия: общие принципы и отличия различных масс-спектрометрических методов. Применения масс-спектральных методов. Способы ионизации, используемые в масс-спектрометрии. Качественный и количественный масс-спектральный анализ многокомпонентных смесей. Хромато-масс-спектрометрия (принципы и применения для анализа лекарственных препаратов и биологических объектов). Простой спектр ЭПР, условия резонанса. Явление ЯМР. Тонкая и сверхтонкая структура спектров ЯМР, правила отбора. Примеры спектров различных веществ. Характеристическое время физических методов исследования. Возможности методов масс-спектрометрии, ЭПР и ЯМР в структурных, кинетических и термодинамических исследованиях.

Основные понятия хроматографии. Механизм хроматографического разделения. Формальная хроматография. Основные термины и понятия. Величины, характеризующие эффективность разделения веществ. Классификация хроматографических методов разделения. Нормально-фазовая и обращено-фазовая ВЭЖХ. Сорбенты и элюенты. Лабораторное и промышленное использование. Газовая хроматография. Область применения. Основы ионной хроматографии. Способы детектирования хроматографических пиков. Их достоинства и недостатки. Тонкослойная хроматография в анализе биологически активных веществ.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,89	68
Лекции	0,25	9
Лабораторные занятия (Лаб)	0,97	35
Практические занятия (ПЗ)	0,67	24
Самостоятельная работа	2,11	76
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,89	51
Лекции	0,25	6,75
Лабораторные занятия (Лаб)	0,97	26,25
Практические занятия (ПЗ)	0,67	18
Самостоятельная работа	2,11	57
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Патологическая биохимия» (Б1.В.04)

1. Цель дисциплины: научить студентов разбираться в причинах возникновения патологий человеческого организма на молекулярном и тканевом уровне, в биохимических и молекулярных механизмах протекания патологических реакций, способах поддержания гомеостаза организмом и его защитных механизмах, направленных против внешних и внутренних патогенных факторов.

Задача изучения курса «Патологическая биохимия» сводится к тому, чтобы будущие синтетики – разработчики новых лекарственных средств получили систему знаний, которая позволит им в дальнейшем самостоятельно разбираться в биохимических и молекулярных механизмах возникновения и протекания различных заболеваний, определять возможные биомишени для лечения этих заболеваний или купирования негативного состояния организма сопутствующего им.

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

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

Знать:

- основные внешние и внутренние факторы, которые могут стать причиной патологии;
- механизмы контроля качества биосинтеза и распределения биомолекул внутри клетки;
- основные механизмы управления клеточными процессами с помощью химических сигналов и причины нарушения их работы при патологиях;
- основные принципы и механизмы работы иммунной системы организма, направленные на защиту от внешних и внутренних патогенных факторов;
- особенности патологических процессов клеток крови и нейронов.

Уметь:

- разбираться в биохимических и молекулярных механизмах возникновения и протекания различных заболеваний;

- определять возможные биомеханизмы для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма сопутствующего им.

Владеть:

- методами работы с научно-технической и справочной литературой, а также электронно-библиотечными ресурсами по теоретическим и прикладным аспектам, касающимся проблем биохимических и молекулярных механизмов возникновения и протекания различных патологических состояний человеческого организма;

- методологическими подходами к выявлению взаимосвязи причины возникновения заболевания с возможными типовыми патологическими реакциями и процессам, которые данная причина может повлечь;

- методами критического анализа и оценки современных научных достижений, при решении исследовательских и практических задач в области молекулярной патофизиологии;

- способностью и готовностью к разработке новых материалов биомедицинского направления в самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Молекулярная патофизиология клетки

1.1. Введение в молекулярную патофизиологию. Место патофизиологии в системе знаний. Предмет патофизиологии. Категории патофизиологии: норма, здоровье, предболезнь, болезнь. Разделы патофизиологии. Типовые патологические процессы и типовые молекулярно-клеточные реакции. Основные принципы жизнедеятельности, нарушение которых приводит к патологии.

1.2. Патофизиология клеточных структур. Патология клеточных мембран. Патологии клеточного ядра. Патология митохондрий. Патология мышечных элементов клетки. Патология лизосом. Патология эндоплазматического ретикулума. Нарушения липидного обмена в клетке. Нарушения обмена коллагена. Внутри- и внеклеточный отек.

1.3. Биоинформационная патология. Геном человека. Генетическая обусловленность патологических процессов. Мутагены и мутации. Основные этапы процесса передачи генетической информации. Классификация мутаций: качественные и количественные изменения в генетическом аппарате и связанные с ними патологии. Наследственные и врожденные болезни. Подходы к лечению наследственных заболеваний. Моногенные и полигенные заболевания. Мутации митохондриальной ДНК и связанные с этим патологии. Роль продуктов мутантных генов в патогенезе наследственных болезней.

1.4. Нарушения контроля качества и распределения молекул в клетке. Репликация ДНК, молекулярные механизмы обеспечения и контроля качества этого процесса. Проблема недорепликации ДНК. Теломерная теория старения и рака. Структура и молекулярные особенности работы теломеразы. Заболевания, связанные с нарушением уровня экспрессии гена теломеразы. Дефекты репарации ДНК. Основные типы репарационных процессов. Заболевания, связанные с дефектами процесса репарации. Вспомогательные молекулярные факторы репарации. Контроль качества молекул в ходе трансляции. Молекулярный механизм работы амноацил-тРНК-синтетаз. Основные молекулярные факторы, участвующие в процессе инициации, цикле элонгации и терминации биосинтеза белков. Патологические нарушения трансляционных процессов. Посттрансляционные процессы. Транспорт белков в клетке. Контроль качества фолдинга и посттрансляционных модификаций белков в эндоплазматическом ретикулуме и аппарате

Гольджи. Транспорт белков в митохондрии и контроль качества фолдинга митохондриальных белков. Шапероны и энергозависимые протеазы. Механизм упорядоченного складывания белком шаперонами. Протеазный путь деградации белковых молекул. Белки теплового шока. Болезни, обусловленные неправильным свертыванием белков. Этиология и патогенез прионных заболеваний.

2. Патология молекулярных систем управления клеточными процессами

2.1. Общее представление о механизмах управления клеточными процессами с помощью химических сигналов. Механизм управления функциями организма. Основные молекулярные элементы теории управления внутриклеточными процессами. Способы межклеточного взаимодействия. Каскады сигналов управления. Гипоталамо-гипофизарная система управления.

2.2. Механизмы внутриклеточной сигнализации и их патологии. Патологии лигандов: патологические изменения, связанные с изменением количества лиганда (сахарный диабет 1-го типа, паркинсонизм), патологии, связанные с присутствием ложного лиганда, патологии взаимодействия лигандов с рецепторами плазматических мембран. Типы клеточных рецепторов. Сахарный диабет 2-го типа. Аденилатциклазная система управления: основные молекулярные элементы и их взаимосвязь, механизм управления активностью аденилатциклазы, принцип действия Протеинкиназы А и основные типы активируемых ею белков. Патологии аденилатциклазной системы. Наркотическая зависимость и алкоголизм как патологии молекулярных систем управления клеточными процессами. Стимулирующие наркотические средства. Опиаты. Особенности кальциевой регуляции внутриклеточных процессов. Кальциевая перегрузка. Кальциевая регуляция быстрых процессов. Фосфоинозитидный регуляторный каскад. Участие инозитолтрифосфата и кальций-регулируемых кальциевых каналов в происхождении внутриклеточных колебаний концентрации кальция. Метаболизм инозитолтрифосфата. Патологии фосфоинозитидного регуляторного каскада. Роль оксида азота (NO) в регуляции физиологических и патологических процессов. Основные Особенности оксида азота как биогенного вещества. Синтез NO в организме. Физиологические эффекты оксида азота, обусловленные работой конститутивных NO-синтаз. Физиологические эффекты оксида азота, обусловленные работой индуцибельной NO-синтазы. Патогенные эффекты NO на организм.

2.3. Управление процессами размножения и дифференцировки клеток. Регуляция размножения и роста клеток. Особенности митогенного сигнального каскада. Клеточный цикл. Регуляция клеточного цикла. Особенности тормозных белков клеточного цикла. Онкогенез. Роль мутаций в развитии опухоли. Этиология онкологических заболеваний. Патогенез онкологических заболеваний. Стадии опухолевого патогенеза. Роль белка p53 в опухолевом росте. Особенности раковых клеток. Классификация опухолей. Вирусный онкогенез. Подходы к лечению опухолевых заболеваний.

2.4. Механизмы гибели клеток. Формы клеточной гибели: апоптоз и некроз. Морфологические и биохимические признаки апоптоза. Сигнальные каскады апоптоза: внеклеточная и внутриклеточная активация. Заболевания, обусловленные нарушениями регуляции апоптоза. Морфологические и биохимические признаки некроза. Этиология некроза: кальциевая перегрузка, оксидативный стресс, нарушение барьерной функции мембран. Патогенетические схемы некроза. Особенности некроза клеток при ишемии.

3. Биохимия иммунитета

3.1. *Клеточные и молекулярные механизмы иммунитета.* Клетки и органы иммунной системы. Врожденный иммунитет. Клеточные элементы врожденного иммунитета. Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Недостатки врожденного иммунитета. Приобретенный иммунитет. Антитела и антигены. Структура и классификация антител. Механизмы возникновения разнообразия антител. Взаимодействие клеток иммунной системы. Цитотоксическое действие Т-клеток.

3.2. *Молекулярные механизмы патогенного проявления иммунитета.* Молекулярные механизмы формирования воспалительной реакции. Основные симптомы острого воспаления. Медиаторы воспаления. Процесс миграции лейкоцитов в очаг воспаления. Фагоцитоз. Патогенное действие острой воспалительной реакции на организм. Патогенные проявления иммунитета. Иммунодефициты. Аутоиммунные заболевания. Гиперчувствительность (аллергия). Патогенез аллергии. Типы гиперчувствительности: гиперчувствительность I типа (аллергия), гиперчувствительность II типа (цитотоксическая реакция), гиперчувствительность III типа (повреждение иммунными комплексами), гиперчувствительность IV типа («клеточный иммунитет»).

4. Патология нейронов. Структурно-функциональная организация нервных клеток. Метаболические особенности нейрона. Роль NMDA-рецепторов в процессах эксайтотоксичности. Патологии межмембранного транспорта ионов в нейронах. Каналопатии. Эпилепсии. Устройство и механизм работы различных типов синапсов. Патологии синапсов. Нейродегенеративные болезни: болезнь Альцгеймера, хорea Гентингтона, болезнь Паркинсона.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лекции	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,97	35
Самостоятельная работа	1,59	57
Контактная самостоятельная работа	1,59	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,25
Лекции	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,97	26,25
Самостоятельная работа	1,59	42,75
Контактная самостоятельная работа	1,59	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		42,45
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Медицинская химия. Основы фармакологии» (Б1.В.05)

1. **Цель дисциплины:** научить студентов разбираться в основах фармакологии и структурного дизайна физиологически активных веществ, то есть видеть взаимосвязь

между химической структурой и физиологической активностью, а также решать обратную задачу «структура – свойство» - конструировать необходимые структуры, обладающие заданным свойством.

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

Обладать следующими компетенциями:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

Знать:

- классификацию лекарственных препаратов;
- основные понятия фармакокинетики (введение ЛС, всасывание, распределение, депонирование, метаболизм, выведение);
- основные фармакологические эффекты, понятия метаболит, антиметаболит, определение «рецептор», типы рецепторов и т.д.
- основные подходы для синтеза антиметаболитов;

Уметь:

- работать со специальной литературой: регистром лекарственных средств, Государственной Фармакопеей РФ.

Владеть:

- теоретическими знаниями в области синтеза и анализа фармакологически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Введение и общие положения. Предмет медицинской химии. История развития медицинской химии. Связь медицинской химии с другими отраслями химической науки и биологических наук. Общественная значимость фармакологии и химико-фармацевтических производств. Основные положения медицинской химии. Определение лекарства (субстанции). Взаимосвязь строения и свойств. Фармакокинетика и фармакодинамика. Строение прокариотической и эукариотической клеток, строение плазматических мембран и стенок бактериальных клеток, грам-положительные и грам-отрицательные бактерии. Токсическая и эффективная дозы, понятие терапевтической широты. Видовые и возрастные различия.

2. Фармакокинетика. Определение фармакокинетики. Адсорбция. Способы введения лекарств в организм, их особенности. Биодоступность. Пути проникновения веществ в клетку. Мембранные поры, каналы и насосы. Липофильность и ионизация. Распределение и накопление лекарств в отдельных тканях. Лекарственные вещества как ксенобиотики. Изменение активности в процессе метаболизма. Про-лекарства. Выведение лекарств из организма. Взаимодействие лекарств. Фармакокинетический синергизм и антагонизм.

3. Фармакодинамика. Определение фармакодинамики. Теория рецепторов. Типы рецепторов, их локализация. Условия взаимодействия лекарства с рецептором. Моделирование взаимодействия. Силы, участвующие во взаимодействии. Агонисты и антагонисты. Фармакодинамический аспект синергизма и антагонизма.

4. Нейромедиаторы. Ацетилхолин, холинэстераза, холинорецепторы. Норадреналин, адренорецепторы, их типы. Эффект стимуляции и блокады, примеры лекарств с адреномиметическим и адренолитическим действием. Дофамин, дофаминовые рецепторы. Серотонин и его рецепторы. Гистамин и гистаминовые рецепторы. Стимуляторы и антагонисты гистаминовых рецепторов. ГАМК, ее роль в функционировании синапсов торможения. Пептидные нейромедиаторы. Опиатные рецепторы. Опиаты. Естественные антагонисты опиатных рецепторов. Морфин, механизм воздействия, абстинентный синдром. Психологическая зависимость.

5. Ферменты. Ферментативный катализ. Принцип действия ферментов. Ферменты – определение, классификация, строение. Коферменты. Регуляторные ферменты. Ингибирование ферментов. Типы ингибирования. Инактивация. Метаболиты и антиметаболиты. Ангиотензин-конвертирующий фермент, его роль. Примеры лекарств, действующих на ферментативные системы.

6. Гормоны. Определение гормонов. Железы внутренней секреции. Классификация гормонов. Пептидные гормоны. Инсулин. Диабет. Аминные гормоны. Адреналин, тироксин. Стероидные гормоны. Глюкокортикоиды и минералокортикоиды.

7. Процесс создания лекарств. Драг-дизайн – определение. История направленного конструирования лекарственных веществ. Основные понятия. Этапы создания лекарства. Определение и валидация мишени. Комбинаторная химия. Скрининг, его виды. Достоинства и недостатки комбинаторного подхода. Природные лекарственные средства. Драг-дизайн как способ модификации структур природных соединений. Использование компьютерной графики в дизайне новых биологически активных соединений. Клинические исследования. Вопросы интеллектуальной собственности. Дженерики и фальсифицированные лекарства.

8. Лекарственные средства. Определение лекарства. Способы классификации лекарственных средств. Классификация по лечебному действию, по строению, по источникам получения. Группы лекарственных средств по Машковскому.

9. Средства, действующие на центральную нервную систему. Средства для наркоза. Нейролептики. Ноотропные препараты. Обезболивающие препараты – наркотические и ненаркотические. Противосудорожные препараты. Рвотные и противорвотные препараты.

10. Средства, действующие на периферические нейромедиаторные процессы. Средства, влияющие на холинэргические синапсы. М- и Н-холинорецепторы, взаимодействие лекарств с этими рецепторами. Вещества, взаимодействующие с адренорецепторами. Вещества, взаимодействующие с гистаминовыми рецепторами. Средства для местной анестезии.

11. Средства, действующие на сердечно-сосудистую систему. Классификация. Кардиотонические средства. Сердечные гликозиды – препараты наперстянки. Антиаритмические препараты. Антигипертензивные препараты. Ингибиторы АКФ. Спазмолитики.

12. Химиотерапевтические средства. Противопаразитарные средства. Антибиотики. Группы антибиотиков. Проблема резистентности. Сульфамидные препараты. Производные хинолина и нитрофурана. Противовирусные препараты. Препараты для лечения туберкулеза. Химиотерапия онкологических заболеваний.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лекции	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	1,16	42
Самостоятельная работа	1,59	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		57
Вид контроля:		
экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,25
Лекции	0,25	6,25
Практические занятия (ПЗ)	1,16	32
Самостоятельная работа	1,59	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		42,75
Вид контроля:		
экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология биологически активных веществ» (Б1.В.06)

1. Цель дисциплины: повышение научно-технической и методологической компетенций магистранта, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы; ознакомление с современным уровнем развития, тенденциями развития и проблемами науки и техники в области технологии получения биологически активных веществ.

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

Обладать следующими компетенциями:

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

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

Знать:

- современные тенденции развития технологии биологически активных веществ;
- основы каталитических процессов в химии и технологии биологически активных веществ;

- принципы выбора аппаратного оформления процессов в технологии биологически активных веществ;

- принципы и методы оптимизации процессов в технологии биологически активных веществ;
- теоретические основы подготовки сырья в технологии биологически активных веществ;
- физико-химические основы современных и перспективных технологий биологически активных веществ..

Уметь:

- критически анализировать и оценивать новые и существующие научные и технологические достижения и гипотезы в химии и химической технологии биологически активных веществ;
- обосновывать выбор темы научного исследования, ставить его цели и задачи, формулировать проблему, выбирать и применять к предмету своего исследования соответствующие методы научного познания;..

Владеть:

- методами синтеза биологически активных веществ;
- теоретическими основами современных методов получения биологически активных веществ;
- основами каталитических процессов в химии и технологии биологически активных веществ;
- принципами разработки современных технологий биологически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

Современные проблемы химии и технологии биологически активных веществ. Изменения в структуре сырьевой базы технологии биологически активных веществ. Проблемы ресурсо- и энергосбережения, и методы их решения.

Каталитические процессы в технологиях биологически активных веществ. Роль катализаторов. Технологические особенности получения чистых стереоизомеров биологически активных веществ.

Теоретические основы аппаратурного оформления процессов в технологии биологически активных веществ. Принципы выбора реакторного и теплообменного оборудования, оборудования узлов разделения. Мембранные технологии и хроматографические методы в технологии биологически активных веществ. Стратегии очистки биологически активных веществ от тяжелых металлов с целью получения фармацевтических субстанций.

Требования предъявляемые к технологиям получения биологически активных веществ. Техничко-экономическое обоснование выбора технологии биологически активных веществ. Современные тенденции и принципы разработки технологий биологически активных веществ.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лекции	0,25	9
Лабораторные занятия (Лаб)	0,41	15
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа	3,59	129

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,59	129
Вид контроля:		
экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,25
Лекции	0,25	6,75
Лабораторные занятия (Лаб)	0,41	11,25
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа	3,59	96,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,59	96,75
Вид контроля:		
экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Информационные технологии в образовании» (Б1.В.07)**

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:

Обладать следующими компетенциями:

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

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

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

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

– способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- основные составляющие информационного обеспечения процесса сопровождения научной деятельности, понятия и термины;

- основные отечественные и зарубежные источники профильной информации;

- общие принципы получения, обработки и анализа научной информации;

Уметь:

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

- находить профильную информацию в различных отечественных и зарубежных информационных массивах;

- обрабатывать и анализировать данные с целью выявления релевантной информации,

Владеть:

- знаниями о современных автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), их возможностях, способах взаимодействия с ними;

- практическими навыками информационного поиска с помощью технологий телекоммуникационного доступа и Интернет-технологий;

- основными подходами для анализа полученной данных и использования их в своей профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

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

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,2
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

4.4.3 Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Синтез биологически активных веществ» (Б1.В.ДВ.01.01)

1. **Цель преподавания дисциплины** – приобретение магистрантами знаний и умений в области препаративного органического синтеза биологически активных веществ, методами их идентификации. Задачи дисциплины: сформировать навыки работы в лаборатории, закрепить знания техники безопасности при работе с биологически активными веществами, основных методов синтеза, анализа биологически активных веществ.

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

Обладать следующими компетенциями:

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

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

Знать: основные классы биологически активных веществ, методы их получения, анализа, области применения.

Уметь: уметь выбрать рациональную схему синтеза биологически активные вещества из доступных исходных соединений, предложить методы анализа полученных целевых веществ и прекурсоров.

Владеть: навыками препаративного органического синтеза, физико-химическими методами анализа, идентификации органических биологически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Ведение. Классификация биологически активных веществ (БАВ). Основные методы и подходы при синтезе и разработке методов получения БАВ.

2. Химия и применение агрохимических препаратов. Синтез и применение химических средств защиты растений. Гербициды, инсектоакарициды, фунгициды. Синтез и применение регуляторов роста растений. Синтез и применение феромонов, регуляторов роста и развития насекомых.

3. Химия и применение лекарственных препаратов. Агонисты и антагонисты нейромедиаторов центральной и периферической нервной системы. Сердечно-сосудистые средства. Препараты, влияющие на иммунную систему. Антибиотики, бактерицидные препараты и антимиотики.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,2
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Практическая биоорганическая химия» (Б1.В.ДВ.01.02)**

1. Цель преподавания дисциплины – формирование у обучающихся знаний и умений в области практической биоорганической химии, ознакомление их с основными методами качественного биохимического анализа, а также закрепление навыков работы с лабораторным оборудованием. Задачи дисциплины: ознакомление обучающихся с основными методами качественного биохимического анализа, закрепление и углубление материала о строении и свойствах биоорганических молекул, процессах превращения веществ, протекающих в живых клетках.

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

Обладать следующими компетенциями:

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

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

Знать:

- основные классы природных биологически активных веществ, методы их анализа.

Уметь:

- проводить химические модификации с природными биологически активными веществами, анализировать исходные соединения и полученные продукты реакций.

Владеть:

- препаративными методами качественного физико-химического анализа основных компонентов природных объектов.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные классы биологических молекул и подходы к их выделению из биологического сырья и анализу. Метаболизм: основные положения; метаболическая взаимосвязь биологических молекул. Ферменты и основные положения ферментативного катализа. Техника безопасности при проведении лабораторных работ по биоорганической химии.

Раздел 1. Биоэлементный анализ. Определение содержания общего азота в растительном материале. Определение содержания общего и неорганического фосфора в растительном материале. Озолнение биологического материала методом мокрого сжигания.

Раздел 2. Структурные компоненты биополимеров. Аналитические методы для определения аминокислот в биологических объектах. Разделение свободных аминокислот растительного материала хроматографическими методами. Определение содержания глюкозы в биологических жидкостях глюкозидазным методом. Качественные реакции на крахмал и редуцирующие сахара. Разделение смеси крахмала и глюкозы методом гель-хроматографии.

Раздел 3. Белки и ферменты. Свойства белковых молекул и аналитические

подходы к их идентификации. Получение раствора растительного белка и изучение его свойств. Качественные реакции на белок. Белки как катализаторы биохимических превращений. Обнаружение ферментов каталазы и пероксидазы в картофельном соке. Влияние рН на действие ферментов. Определение оптимума действия амилазы. Определение активности фермента липазы в семенах подсолнечника. Люминесцентный анализ витаминов В1 и В2.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,2
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Токсикологическая химия» (Б1.В.ДВ.02.01)

1. Цель преподавания дисциплины - состоит в углублении магистрантами знаний, умений, владений и формировании компетенций в области химических основ токсических процессов, взаимосвязей «структура – свойства – токсичность» для биологически активных веществ, основных видов токсических процессов, специальных токсических процессов, механизмов избирательной токсичности а также в области современных исследований в области экотоксикологии и направлениях дальнейшего развития этой области.

Основной **задачей** дисциплины является формирование у магистрантов фундаментальной токсикологической базы и системных углубленных знаний в области токсикологии биологически активных веществ и на основе этих знаний выработка системного подхода к постановке, выполнению и анализу результатов научных исследований в указанной области знания.

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

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

Знать:

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области химической токсикологии;
- современные физико-химические, химические, фотохимические, кинетические и термодинамические представления о токсических свойствах биологически активных веществ;
- основные типы и предпосылки развития токсических процессов, а также основы их патохимической и патофизиологической стадии;
- основные пути формирования ксенобиотического профиля среды, источники поступления в среду ксенобиотиков и механизмы их возможного накопления и деградации.

Уметь:

- проводить анализ научной литературы в области современных исследований в области токсикологической химии;
- формулировать требования к работе с различными группами токсикантов;
- формулировать возможные механизмы поражения новыми синтетическими биологически активными веществами;
- применять теоретические знания по химической токсикологии для решения исследовательских и прикладных задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Владеть:

- методами работы с научной, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по теоретическим и прикладным основам токсикологической химии и токсикологических исследований;
- методологическими подходами, особенностями выявления взаимосвязей структуры и токсических свойств БАВ, обеспечивающих обоснованное принятие решений при разработке новых веществ с потенциальным биологически активным действием;
- методами критического анализа и оценки современных научных достижений в области токсикологической химии, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в данной области;
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической токсикологии с учетом правил соблюдения авторских прав.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Ведение. Предмет и задачи токсикологии. Общественная значимость токсикологии и промышленных производств.

2. Основные положения токсикологии. Токсикант. Ксенобиотик. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов. Токсиканты биологического происхождения. Неорганические соединения естественного происхождения. Органические соединения естественного происхождения. Синтетические токсиканты. Пестициды. Органические растворители. Лекарства, пищевые добавки, косметические средства. Боевые отравляющие вещества (БОВ).

3. Биосистемы - мишени действия токсикантов. Уровни организации материи. Особенности взаимодействия ксенобиотиков с биосистемами. Термодинамика биосистем. Термодинамические аспекты токсичности. Фундаментальные свойства живых систем. Токсиканты, как модуляторы фундаментальных свойств живых систем.

4. Свойства токсиканта, определяющие его токсичность. Размеры молекулы. Геометрия молекулы токсиканта. Физико-химические свойства вещества. Стабильность в среде. Химические свойства.

5. Токсикодинамика. Механизмы токсического действия. Определение понятия "рецептор" в токсикологии. Действие токсиканта на элементы межклеточного пространства. Действие токсикантов на структурные элементы клеток. Взаимодействие токсикантов с белками. Локализация рецепторов. Понятие полирецепторного профиля связывания токсиканта

6. Механизмы цитотоксичности. Нарушение процессов биоэнергетики. Нарушение гомеостаза внутриклеточного кальция. Активация свободно-радикальных процессов в клетке. Повреждение мембранных структур. Повреждение процессов синтеза белка и клеточного деления.

7. Действие токсикантов на биологические механизмы регуляции клеточной активности. Прямое межклеточное взаимодействие. Механизмы гуморальной регуляции. Механизмы нервной регуляции. Особенности токсического повреждения механизмов регуляции клеточной активности.

8. Метаболизм ксенобиотиков. Концепция I и II фазы метаболизма ксенобиотиков. Локализация процесса биотрансформации. Первая фаза метаболизма. Окислительно-восстановительные превращения. Гидролитические превращения. Вторая фаза метаболизма. Конъюгация. Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков. Активные метаболиты и их роль в инициации токсического процесса.

9. Факторы, влияющие на токсичность. Особенности биосистем и их влияние на чувствительность к ксенобиотикам. Генетически обусловленные особенности реакций организма на действие токсикантов. Необусловленные генетически особенности реакции организма на действие токсикантов. Явления, наблюдаемые при длительном воздействии токсиканта. Толерантность. Виды толерантности. Некоторые механизмы толерантности. Химическая зависимость.

10. Специальные виды токсического действия. Иммунотоксичность. Действие токсикантов на иммунную систему. Понятие иммунотоксичности. Иммуносупрессия. Гиперчувствительность (аллергия). Характеристика состояния гиперчувствительности. Химический мутагенез. Условия действия мутагенов на клетки. Изучение мутагенной активности ксенобиотиков. Химический канцерогенез. Краткая характеристика канцерогенов. Классификации канцерогенов. Стадии химического канцерогенеза. Токсическое влияние на репродуктивную функцию. Тератогенез.

11. Избирательная токсичность. Раздражающее действие. Краткая характеристика химических и физико-химических свойств токсикантов. Патогенез токсического эффекта. Основные проявления раздражающего действия. Дерматотоксичность. Пульмонотоксичность. Гематотоксичность. Нейротоксичность. Гепатотоксичность. Нефротоксичность.

12. Основы экотоксикологии. Ксенобиотический профиль среды. Экотоксикокинетика. Формирование ксенобиотического профиля. Источники поступления поллютантов в среду. Персистирование. Трансформация. Характеристика некоторых экотоксикантов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,2
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Стратегия органического синтеза» (Б1.В.ДВ.02.02)

1. Цель преподавания дисциплины - повышение научно-технической и методологической компетенций магистранта, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы; ознакомление с современным уровнем развития, тенденциями развития современного органического синтеза для получения биологически активных веществ.

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

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

Знать:

- современные тенденции органического синтеза;
- теоретические основы современных методов органического синтеза при получении биологически активных веществ;
- основы каталитических процессов в органическом синтезе;
- принципы органического синтеза полупродуктов для получения биологически активных веществ;
- примеры получения биологически активных веществ.

Уметь:

- найти известные в литературных источниках или предложить рациональные схемы синтеза новых органических веществ;
- обосновывать эффективность способа синтеза органических веществ, выбирать и применять к предмету своего исследования соответствующие способы синтеза целевых биологически активных веществ;

Владеть:

- методами синтеза органических биологически активных веществ;
- теоретическими основами современных методов получения биологически активных веществ;
- основами каталитических процессов в органическом синтезе.

3. Краткое содержание дисциплины:

Стратегия органического синтеза в современной химии и технологии биологически активных веществ. Углубленно и широко рассматриваются реакции органических веществ, механизмы этих реакций, применение в органическом синтезе для получения биологически активных веществ.

Методы получения кислород-, азот-, фосфор- и серосодержащих соединений. Синтез широкого ряда биологически активных веществ.

Каталитические процессы в химии и технологии биологически активных веществ.

Современные тенденции и принципы разработки методов получения органических биологически активных веществ.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,2
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Химия и биологическая активность элементоорганических соединений» (Б1.В.ДВ.03.01)

Цель преподавания дисциплины - повышение научно-технической и методологической компетенций магистранта, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы в области элементоорганических соединений.

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

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

Знать:

- основные классы элементоорганических соединений,
- принципы и методы синтеза элементоорганических соединений,
- области применения элементоорганических биологически активных веществ;

Уметь:

- предложить несколько способ синтеза и выбрать наиболее рациональный способ получения элементоорганических соединений;

- по химической структуре элементоорганического соединения, предсказать его свойства в реакциях с соединениями различного химического строения;

Владеть:

- методами синтеза элементоорганических соединений;

- принципами разработки элементоорганических биологически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Определение курса, его значение для подготовки специалистов в области синтеза биологически активных веществ. Общие представления об области. Соотношение теоретической составляющей и практического использования элементоорганических соединений. Значение ЭОС для медицины на примере сальварсана. Органические производные элементов – распространение в природе и роль в обществе.

Соединения фосфора. История химии фосфора от Бранта до Второй мировой войны. Роль химических школ А.Михаэлиса и А.Е.Арбузова в развитии химии элементоорганических соединений. Применение соединений фосфора в промышленности и сельском хозяйстве – первый этап развития. Фосфоруглеродные соединения. Типы соединений и номенклатура. Фосфины и кислоты трех и пятивалентного фосфора. Гомологические ряды соединений фосфора. Открытие нервно-паралитических газов и новая эпоха в развитии химии фосфора. Антихолинэстеразная активность. Фосфорорганические пестициды. Распространение соединений фосфора в природе и их роль в функционировании живого. Второй этап развития химии органических соединений фосфора.

Сырьевая база химии фосфорорганических соединений. Два подхода к синтезу фосфорорганических соединений. Промышленное использование фосфатных руд. Основы реакционной способности ФОС. Классификация соединений фосфора на основе координационного числа (гибридизация атома фосфора, направление связей, геометрия, устойчивость, распространенность или число известных соединений). Роль фосфора в функционировании живого на Земле.

Биологическая роль фосфатов. Макроэргические соединения фосфора, экзергонические и эндергонические реакции. Величины свободной энергии образования и гидролиза соединений фосфора. Сопряжение эндергонических процессов с экзергоническими. Механизм сопряжения. Источники энергии для синтеза макроэргических соединений: в ряду автотрофов, гетеротрофов (гликолиз, окислительное фосфорилирование, ЦТК). Катаболизм и анаболизм. Круговорот фосфора в биосфере. Общий энергетический жизненный цикл. Экзергонические реакции. Реакции этерификации и гидролиза. Ферменты переноса фосфатной группы: щелочные и кислые моно- и дифосфоэстеразы или фосфатазы. Нуклеазы. Экзо- и эндорибо- и дезоксирибонуклеазы и их специфичность. Глицерофосфаты. Рибонуклеотиды и 2-дезоксирибонуклеотиды и их производные в медицине.

Фосфорсодержащие лекарственные средства. Р-алкилирующие действующие вещества. Р-С-аналоги пирофосфатов. Алкилидендифосфонаты:

оксиэтилидендифосфоновая кислота и ее соли, аминоклидендифосфоновые кислоты – синтез и механизм действия. Клодронат. Образование в организме жестких метаболитов как проявление терапевтического эффекта. Природный антибиотик фосфомицин.

Особенности реакционной способности элементоорганических соединений в ряду пниктидов. Элементный фосфор. Фосфор (III) как электрофил. Фосфор (III) как нуклеофил. Применение ФОС в органическом синтезе.

Кремнийорганические соединения. Основные методы синтеза. Строение. Круговорот кремния в биосфере. Роль кремнийорганических соединений в функционировании живого. Силатраны, биологическая активность, метаболизм. Биологически активны е соединения кремния, использование в медицине.

Кремнийорганические защитные группы. Основы химии золь-гель процесса – как перспективного направления развития методов синтеза биологически активных веществ. Гексакоординированные соединения кремния. Мышькорганические соединения (обзорная лекция). Висмуторганические соединения (обзорная лекция)

Методы анализа следовых количеств биологически активных элементоорганических соединений в организме и объектах окружающей среды.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лекции	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	1,16	42
Самостоятельная работа	1,59	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,59	57
Вид контроля:		
экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,25
Лекции	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	1,16	31,5
Самостоятельная работа	1,59	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,59	42,75
Вид контроля:		
экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия и технология агрохимических препаратов» (Б1.В.ДВ.03.02)

1. Цель преподавания дисциплины – формирование у обучающихся систематизированных знаний о методах синтеза, технологиях получения, механизмах действия и применении агрохимических препаратов, повышение профессиональных компетенций в области получения и использования современных биологически активных

веществ сельско-хозяйственного и ветеринарного назначения.

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

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- современные тенденции разработки и применения агрохимических препаратов;
- области применения, классификацию агрохимических препаратов;
- принципы и методы разработки биологически активных веществ с заданными свойствами;
- основные классы и их широко применяемые представители гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов;

Уметь:

- анализировать различные методы синтеза агрохимических препаратов, выбрать наиболее технологически применимую схему получения действующего вещества;
- обосновать применение различных классов агрохимических препаратов в зависимости от особенностей применения, вида вредоносных организмов, возникновения резистентности;
- по химической структуре соединения выявить фармакофорные фрагменты и обосновать механизм действия агрохимических препаратов;

Владеть:

- методами синтеза широко применяемые представители гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов;
- принципами разработки современных технологий агрохимических препаратов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введения. Основные современные тенденции в создании и применении агрохимических препаратов. Классификация агрохимических препаратов. Основные методы и подходы при разработке новых агрохимических препаратов. Связь структура – активность, молекулярное моделирование.

Фитоактивные соединения. Гербицидные препараты, нарушающие фотосинтез. Вещества, блокирующие транспорт электронов в фотосистеме II, акцепторы электронов в фотосистеме I. Вещества, нарушающие биосинтез и функционирование хлорофиллов, гашение синглетного кислорода. Фото-динамические гербициды

Фитогармоны и их аналоги. Арилоксиуксусные кислоты и другие синтетические ауксины и антиауксины. Технология получения, роль хлорированных дибензодиоксинов как экотоксикантов. Гиббереллины и ретарданты. Этилен и его образование в растениях.

Гербициды с антиметаболитным механизмом действия. Фосфонометил-глицин и механизм его гербицидного действия, сульфонилгетерилмочевины. Глюфосинат аммония, синтез, гербицидная активность и токсичность.

Инсектоакарициды. Инсектоакарициды и их роль в сельском хозяйстве. Хлорорганические инсектициды, ДДТ и его аналоги. Пиретрины и пиретроиды, механизм инсектицидной активности, биорациональный подход к структуре пиретроидов.

Полихлорпроизводные гексахлоран, производные перхлорциклопентадиена. Экологические последствия применения персистентных хлорорганических препаратов. ГАМК-ергические инсектициды. Никотин и неоникотиноиды. Аналоги неристоксина.

Фосфорорганические инсектициды и ингибиторы холинэстеразы. Карбаматы
Регуляторы роста и развития насекомых, ингибиторы биосинтеза хитина, ювеноиды и экдизоиды. Применение феромонов. Биологические способы борьбы с насекомыми вредителями.

Фунгициды и антимикотики. Средства борьбы с патогенными грибами: фунгициды и антимикотики. Микотоксины и роль фунгицидов в сохранении сельскохозяйственной продукции. Контактные и системные фунгициды. Медьсодержащие фунгициды. Дитиокарбаматы. Производные перхлормеркаптана. Вещества нарушающие различные стадии окислительного фосфорилирования. Гетерилкарбоанилиды. Стробилурин и его аналоги. Вещества нарушающие биосинтез нуклеиновых кислот. Ацилаланины. Оксипиримидины. Ингибиторы митоза. Бензимидазолы. Вещества, нарушающие биосинтез эргостерина. Триазольные и имидазольные фунгициды и антимикотики. Вещества нарушающие синтез липидов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лекции	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	1,16	42
Самостоятельная работа	1,59	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,59	57
Вид контроля:		
экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,25
Лекции	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	1,16	31,5
Самостоятельная работа	1,59	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,59	42,75
Вид контроля:		
экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Основы реакционной способности и механизмы реакций органических соединений» (Б1.В.ДВ.04.01)

1. **Цель преподавания дисциплины** - формирование у обучающихся систематизированных знаний о реакционной способности и механизмах реакций органических соединений, повышение научно-технической и меодологической компетенций магистранта, необходимых для решения задач по синтезу биологически активных веществ.

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

Обладать следующими компетенциями:

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

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

– теоретические основы реакционной способности органических соединений при получении биологически активных веществ;

– теоретические основы теории механизмов органических реакций;

– основы каталитических процессов в органическом синтезе;

Уметь:

– найти известные в литературных источниках или предложить рациональные схемы синтеза новых органических веществ;

– обосновывать эффективность способа синтеза органических веществ на основе теории механизмов органических реакций, выбирать и применять к предмету своего исследования соответствующие способы синтеза целевых биологически активных веществ;

Владеть:

– теоретическими основами современных методов получения биологически активных веществ;

– основами каталитических процессов в органическом синтезе.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Количественные характеристики реакционной способности. Кинетические кривые. Скорость химической реакции. Константы скорости химических реакций. Методы определения порядков химических реакций. Температурная зависимость констант скоростей реакций. Теория двойных столкновений. Теория активированного комплекса. Поверхность потенциальной энергии химических реакций. Простые и сложные реакции.

2. Факторы определяющие реакционную способность. Механизмы передачи эффектов заместителей. Количественная оценка эффектов заместителей.

3. Образование новых химических связей.

4. Интерпретация реакционной способности.

5. Роль среды в элементарном акте химических реакций. Реакции в жидкой и газовой фазе. Влияние растворителей на реакционную способность и электростатические взаимодействия.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	51
Лекции	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	1,17	42
Самостоятельная работа	1,58	57

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	57
Вид контроля:		
экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	38,25
Лекции	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	1,17	31,5
Самостоятельная работа	1,58	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	42,75
Вид контроля:		
экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Применение САПР для проектирования производств биологически активных
веществ и химико-фармацевтических средств» (Б1.В.ДВ.04.02)**

1. Цель преподавания дисциплины - повышение научно-технической и меодологической компетенций магистранта, необходимых для решения задач, связанных с проектированием и расчетом промышленных химико-технологических систем производства биологически активных веществ и химико-фармацевтических средств с помощью ЭВМ средствами систем автоматизированного проектирования ChemCADи HYSYS.

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

Обладать следующими компетенциями:

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

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- современные методы расчета гидродинамической, теплообменной, массообменной аппаратуры с помощью систем автоматизированного проектирования ChemCADи HYSYS;

- теоретические основы методик расчета современной промышленной аппаратуры в зависимости от задачи;

- основы расчета реакторов смешения и вытеснения с использованием сложных кинетических зависимостей проводимых процессов средствами САПР;

- принципы расчета и выбора методов разделения индивидуальных компонентов в производствах БАВ с помощью систем автоматизированного проектирования;

Уметь:

- использовать программные пакеты ChemCADиHYSYS для расчета заданных свойств при требуемых параметрах системы
- использовать программные пакеты ChemCADиHYSYS для проектных расчетов отдельных аппаратов химико-технологического профиля;
- использовать программные пакеты САПР для проектных расчетов связанных материальными и энергетическими потоками аппаратов, составляющих комплекс производства и уметь строить и анализировать зависимость изменения условий проведения процесса в одном аппарате на параметры всей системы;

Владеть:

- методами расчета аппаратов, используемых в производствах биологически активных веществ;
- теоретическими основами современных методов компьютерного расчета массообменных и теплообменных процессов;
- принципами проектирования крупных современных производств биологически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины

Современные методы проектирования, программные пакеты используемые для расчета химической аппаратуры. Углубленно и широко рассматриваются способы расчета: - разделения индивидуальных компонентов из смесей с помощью периодической и полупериодической перегонки, непрерывной ректификации, фильтрации, сепарации;

- проточных реакторов и реакторов смешения в полупериодическом, периодическом и непрерывном приложении с различными методами задания кинетики процесса;

- свойств веществ индивидуальных компонентов и смесей веществ при заданных параметрах системы;

- сложных химико-технологических систем с большим количеством взаимозависимых параметров.

Современные тенденции и принципы компьютерного проектирования аппаратов биологически активных веществ.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	51
Лекции	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	1,17	42
Самостоятельная работа	1,58	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	57
Вид контроля:		
экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Подготовка к экзамену	0,99	35,6

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	38,25
Лекции	0,25	6,75

Практические занятия (ПЗ)	1,17	31,5
Самостоятельная работа	1,58	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	42,75
Вид контроля:		
экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Подготовка к экзамену	0,99	26,7

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные направления и методы получения биологически активных веществ»
(Б1.В.ДВ.05.01)**

1. Цель дисциплины – ознакомление с современными направлениями и тенденциями в области методов получения биологически-активных соединений, повышение научной и методологической компетенций студента, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы.

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

Обладать следующими компетенциями:

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

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

Знать:

- современные тенденции развития и проблемы химии биологически активных веществ;

- теоретические основы современных методов получения биологически активных веществ;

- способы разделения и анализа пространственных изомеров;

- примеры каталитических процессов в химии биологически активных веществ;

- примеры стереонаправленного синтеза биологически активных веществ.

- методы синтеза и применения меченных изотопами биологически активных веществ,

- принципы создания супрамолекулярных ансамблей,

Уметь:

- разработать схемы синтеза биологически активных веществ с учетом принципов стратегии органического синтеза;

- анализировать альтернативные методы синтеза конкретных веществ с учетом доступности реагентов, стадийности, селективности процесса;

Владеть:

- методами критического анализа способов синтеза биологически активных веществ;

- методами стереонаправленного синтеза целевых биологически активных веществ;

- методами сборки супрамолекулярных структур с заданными свойствами.

3. Краткое содержание дисциплины:

Современные направления и тенденция развития в области методов получения биологически-активных соединений.

Планирование органического синтеза. Ретроанализ. Основные понятия ретросинтетического анализа. Трансформы и их основные типы. Синтоны. Соответствие синтонов и реагентов. Ретроны частичные и полные. Различные стратегии ретроанализа. Стратегии, базирующиеся на трансформах, на ретронах, на функциональных группах; топологические и стереохимические стратегии. Бифункциональные ретроны. Применение ретроанализа на примерах синтеза БАВ.

Сtereохимия и ассиметрический синтез. Пространственная изомерия. Энантиомеры и диастереомеры. Способы изображения пространственного строения молекулы: клиновидная проекция, проекции Ньюмена и Фишера. Относительная и абсолютная конфигурация. Номенклатура пространственных изомеров. Методы анализа пространственных изомеров. Способы определения энантиомерной чистоты с помощью различных методов (оптические методы, хроматография, спектроскопия ЯМР). Методы расщепления рацематов для получения чистых энантиомеров: метод Пастера, разделение через диастереомерные соединения (кристаллизация, хроматография), хроматография на хиральных носителях, химические и ферментативные методы. Методы синтеза чистых энантио и диастереомеров. Реакции, не затрагивающие хиральный центр и реакции приводящие к обращению конфигурации. Стереоселективный синтез, исходящий из энантиомерно чистого соединения и основанный на ассиметрической индукции. Модели Циммермана-Трэкслер, Крама и Фелкина-Ана. Модель хелатирования по Краму. Примеры энантиоселективных реакций с участием вспомогательных хиральных реагентов. Гидроборирование, восстановление, эпоксидирование. с участием хиральных реагентов. Примеры энантиоселективных реакций с участием ферментов и синтетических хиральных катализаторов. Энантиоселективный органокатализ.

Биологически-активные соединения, меченные изотопами. Методы синтеза и анализа биологически-активных соединений, меченных изотопами. Исходные вещества для синтеза соединений, меченных изотопами углерода, водорода или азота. Реакции, используемые для введения изотопов в заданное положение структуры. Изотопный обмен.

Супрамолекулярная химия. Предмет супрамолекулярной химии. Основные понятия. Субстраты, рецепторы, распознавание. Межмолекулярные взаимодействия, их природа. Электростатические силы, ион-дипольные взаимодействия. Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы силы. Другие типы взаимодействий. Нековалентные взаимодействия гость-хозяин. Макроциклический эффект и его связь с хелатным эффектом. Самосборка, темплатный синтез. Основные типы супрамолекулярных ансамблей и типичные субстраты. Примеры супрамолекулярных ансамблей. Краун-эфир, криптанды, циклодекстрины, сферанды, калликсарены, кукурбитурилы.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	2	72	4	144
Контактная работа – аудиторная	1,88	68	0,94	34	0,94	34

занятия:						
Лекции	0,5	18	0,25	9	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	1,38	50	0,69	25	0,69	25
Самостоятельная работа	3,12	112	1,06	38	2,06	74
Контактная самостоятельная работа		0,2		0,2		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,12	111,8	1,06	37,8	2,06	74
Виды контроля:	-	-	-	-	-	-
Экзамен	1,0	36	-	-	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	-	-	1,0	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:	-	-	Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	2	54	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51	0,94	25,5	0,94	25,5
Лекции	0,5	13,5	0,25	6,75	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	1,38	37,5	0,69	18,75	0,69	18,75
Самостоятельная работа	3,12	84	1,06	28,5	2,06	55,5
Контактная самостоятельная работа		0,15		0,15		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,12	83,85	1,06	28,35	2,06	55,5
Виды контроля:	-	-	-	-	-	-
Экзамен	1,0	27	-	-	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3	-	-	1,0	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:	-	-	Зачет		Экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные направления и методы получения биомедицинских препаратов»
(Б1.В.ДВ.05.02)**

1. Цель преподавания дисциплины - дать более глубокие знания в области стереохимии студентам, специализирующимся по органической химии, обучить составлению формул по названию органических соединений и составлению названия по формулам, основным принципам построения названий в номенклатуре IUPAC. Задачи дисциплины: является формирование у студентов фундаментальной материаловедческой базы и системных углубленных знаний в области стереохимии органических соединений и на основе этих знаний подготовка химиков, способных работать в области химии природных соединений, фармацевтической химии и биохимии.

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

Обладать следующими компетенциями:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

Знать:

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области биомедицинских препаратов;
- современные научные достижения и перспективные направления работ в области оптически активных фармацевтических препаратов;
- основные закономерности влияния пространственного строения органических соединений на их физические и химические свойства, а также на биологическую активность;
- типы номенклатур и правила составления названий оптически активных соединений, в том числе полициклических структур.
- основные пути создания новых видов и типов оптически активных фармацевтических препаратов.

Уметь:

- проводить анализ научно-технической литературы в области современных и перспективных видов биомедицинских препаратов и их технологий;
- проводить экспериментальные исследования состава, структуры и стереохимических свойств фармацевтических препаратов.
- изображать пространственное строение молекул, представлять изомеры с помощью проекционных формул Ньюмена и Фишера, пользоваться этими формулами, определять конфигурацию асимметрического центра;
- применять теоретические знания по современным и перспективным видам оптически активных фармацевтических препаратов для решения исследовательских и прикладных задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Владеть:

- методами работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области биомедицинских препаратов и их технологий;
- методологическими подходами к получению оптически чистых физиологических веществ.
- основными методами определения и анализа оптически активных веществ;
- методами критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области оптически активных фармацевтических препаратов;
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области оптически активных веществ.

3. Краткое содержание дисциплины.

Раздел 1. Предмет стереохимии. Основные разделы стереохимии. Предмет и история развития стереохимии. Основные разделы стереохимии, структурная стереохимия. Важность стереохимии для фармакологии и химико-фармацевтических производств.

Основные положения и понятия стереохимии. Строение молекулы, конфигурация, центр диссимметрии, асимметрический атом углерода, хиральный центр, конформация, конформационный анализ, структура молекулы. Изомерия и ее три вида: структурная, конфигурационная и конформационная изомерия. Стереои́зомерия, понятие о

энантиомерах и диастереомерах. Рацематы. Понятие о хиральности молекул и предметов. Современная теория симметрии кристаллических твердых тел. Международная символика обозначения пространственных групп симметрии (символика Шенфлиса). Элементы симметрии: ось симметрии n -го порядка, зеркально-поворотные оси, центры симметрии и плоскости симметрии. Ахиральные и хиральные молекулы, число стереомеров. Понятие об оптическом вращении и его знаке.

Раздел 2. Способы изображения пространственного строения молекул и номенклатура стереоизомеров. Пространственные модели, полусферические модели Стюарта-Вриглеба, шаростержневые модели. Перспективные формулы, клиновидная проекция, проекционные формулы Ньюмена и Фишера. Правила пользования проекциями Фишера. Энантиомерные и диастереомерные соотношения. Система Кана - Ингольда - Прелога и основные этапы процедуры наименования абсолютной конфигурации молекул: определение старшинства заместителей, расположение заместителей, расположение молекулы вдоль связи с младшим заместителем и определения направления падения старшинства заместителей. Примеры. D,L-Номенклатура, D-глицериновый альдегид, связь двух основных видов номенклатуры. Различия и сходства в химических и физических свойствах энантиомеров и диастереомеров. Мезо-формы. Удельное оптическое вращение. Дисперсия оптического вращения. Оптическая чистота, энантиомерный избыток. Рацемизация, эпимеризация. E, Z-номенклатура олефинов. Асимметрический атом углерода как хиральный центр. Примеры центральной, аксиальной симметрии. Атропоизомерия. Хиральная ось, плоскость, спиральность. Ахиральность. Прохиральность. Примеры соединений с неуглеродным хиральным центром.

Раздел 3. Основные методы определения и анализа оптически активных веществ. Основные методы определения энантиомерного и диастереомерного состава оптически активных веществ. Относительные методы определения конфигурации. а). Химическая корреляция б). Установление относительной конфигурации с помощью физических методов. Метод химической корреляции. Метод изотопного разбавления (радиоактивные и стабильные изотопы). Измерение оптического вращения. Изучение спектров ДОВ. Биохимические методы разложения и кинетического расщепления. Калориметрический метод. Метод ГЖХ а) диастереомерные производные. б) использование хиральных носителей. Метод ВЭЖХ на хиральных колонках. Метод ЯМР а) диастереомерных производных. б) использование хиральных растворителей в) использование лантаноидных сдвигающих реагентов. Определение абсолютной конфигурации веществ: а) Дифракция рентгеновских лучей. б). Теоретический расчет оптического вращения.

Раздел 4. Типы хирального воздействия и основные методы получения оптически активных веществ. Типы хирального воздействия. Исходное соединение оптически активно. Воздействие хирального реагента. Воздействие хиральной уходящей группы. Воздействие хиральной среды (растворитель, свет и т.д.). Воздействие хиральной подложки. Методы расщепления рацематов, разделение и выделение диастереомеров. Стереонаправленный синтез из других оптически активных соединений, метод химической корреляции. Асимметрический синтез с использованием хиральных регенерируемых реагентов. Каталитический асимметрический синтез. Химико-ферментативный синтез. Энзиматические методы. Сочетание нескольких методов и подходов. Новые химические технологии получения оптически чистых биологически активных соединений.

Раздел 5. Связь стереохимического строения с биологической активностью. Хиральность в природе. Примеры различной биологической активности S- и R-соединений. Активность рацематов, талидомид. Причины различия в поведении энантиомерных молекул по отношению к симметричным реагентам и к хиральным молекулам. Модель трехточечного продуктивного связывания с активным центром фермента. Оптически активные аминокислоты и хиральные биологически активные

производные кислот фосфора - компоненты высокоэффективных медицинских препаратов. Изменение биологической активности соединений в зависимости от их стереохимии. Важность стереохимии для фармакологии и химико-фармацевтических производств.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	2	72	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68	0,94	34	0,94	34
Лекции	0,5	18	0,25	9	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	1,38	50	0,69	25	0,69	25
Самостоятельная работа	3,12	112	1,06	38	2,06	74
Контактная самостоятельная работа		0,2		0,2		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,12	111,8	1,06	37,8	2,06	74
Виды контроля:	-	-	-	-	-	-
Экзамен	1,0	36	-	-	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	-	-	1,0	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:	-	-	Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	2	54	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51	0,94	25,5	0,94	25,5
Лекции	0,5	13,5	0,25	6,75	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	1,38	37,5	0,69	18,75	0,69	18,75
Самостоятельная работа	3,12	84	1,06	28,5	2,06	55,5
Контактная самостоятельная работа		0,15		0,15		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,12	83,85	1,06	28,35	2,06	55,5
Виды контроля:	-	-	-	-	-	-
Экзамен	1,0	27	-	-	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3	-	-	1,0	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:	-	-	Зачет		Экзамен	

4.5. Практики

Аннотация рабочей программы

«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» (Б.В.01(У))

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

Основной задачей учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков является формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности в системе управления научными исследованиями; ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Практика проводится на кафедрах химии и технологии биомедицинских препаратов (ХТБМП) и химии и технологии органического синтеза (ХТОС) факультета Химико-фармацевтических технологий и биомедицинских препаратов, а также на базе научных и научно-производственных организаций – партнеров РХТУ им. Д.И. Менделеева.

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

Овладеть следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

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: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Раздел 1. Введение: цели и задачи учебной практики. Определение и согласование с руководителем основных целей и задач учебной практики. Составление и согласование плана выполнения научно-исследовательской работы в рамках учебной практики. Согласование контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктаж на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности, по технике безопасности работы с веществами разной степени опасности. Составление частной инструкции по технике безопасности в соответствии с особенностями объектов и методов исследования по утвержденной тематике работы.

Раздел 2. Выполнение работ по тематике научно-исследовательской работы. Тематика учебной практики магистров определяется тематикой их научно-исследовательской работы. Научно-исследовательская работа в рамках учебной практики проходит в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах научно-исследовательской организации или в лабораториях выпускающей кафедры РХТУ им. Д. И. Менделеева. Студенты знакомятся с текущей работой лаборатории, осваивают методы синтеза материалов, проводят отдельные физико-химические и технологические испытания, приобретают навыки поиска научно-технической информации и работы с базами данных, участвуют в обработке результатов исследования и подготовки их к публикации.

Во время прохождения учебной практики студенты собирают материалы по тематике научно-исследовательской работы, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется.

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю программы магистратуры и согласуется с заведующим кафедры, за которой закреплен магистрант.

Раздел 3. Экскурсии на профильные предприятия, посещение профильных выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта.

Ознакомление с историей производства профильных предприятий. Ознакомление с историей производства биологически активных веществ и биомедицинских материалов, производимых на предприятии. Изучение исходного сырья и вспомогательных материалов, которые используются для производства основных видов продукции. Ознакомление с основными способами и технологическими стадиями производства биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов,

косметических средств и биомедицинских препаратов, свойствами и областями их применения. Изучение основных методов контроля качества готовой продукции.

Ознакомление с современными и перспективными научными разработками. Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов, косметических средств и биомедицинских препаратов в ходе посещения профильных выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта.

Раздел 4. Подготовка отчета о прохождении учебной практики. Изучение требований, предъявляемых к написанию и представлению отчета. Составление общего плана отчета и согласование его с руководителем практики. Написание отдельных глав отчета и формирование его итоговой версии. Согласование отчета с руководителем практики и консультантами. Представление отчета на кафедре.

4. Объем учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость практики	6	216
Контактная работа – аудиторские занятия:	2,36	85
Практические занятия (ПЗ)	2,36	85
Самостоятельная работа	3,64	131
Контактная самостоятельная работа	3,64	0,4
Самостоятельное изучение разделов практики		130,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость практики	6	162
Контактная работа – аудиторские занятия:	2,36	63,75
Практические занятия (ПЗ)	2,36	63,75
Самостоятельная работа	3,64	98,25
Контактная самостоятельная работа	3,64	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		97,95
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

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

1. Цель производственной практики: НИР – формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и приобретение навыков в области химии и технологии биологически активных веществ посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности.

Основными задачами производственной практики: НИР являются приобретение навыков планирования и выполнения научно-исследовательской работы; обработка, интерпретация и представление научных результатов; подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

2. В результате прохождения производственной практики: НИР обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
- теоретические основы синтеза потенциальных биологически активных веществ и применять эти знания на практике;
- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач в области химии и технологии биологически активных веществ;

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для анализа экспериментальных данных;

Владеть:

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

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: НИР.

Выполнение и представление результатов научных исследований.

1.1 Выполнение научных исследований.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

1.2 Подготовка научного доклада и презентации.

4. Объем производственной практики: НИР

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч	ЗЕ	Акад. ч	ЗЕ	Акад. ч	ЗЕ	Акад. ч	ЗЕ	Акад. ч
Общая трудоемкость практики	42	1512	6	216	6	216	12	432	18	648
Контактная работа – аудиторные занятия:	20,8	748	2,83	102	2,36	85	6,61	238	8,97	323
Практические занятия	20,8	749	2,83	102	2,36	85	6,61	238	8,97	323
Самостоятельная работа	20,2	727	3,17	114	3,64	131	5,39	194	8,03	289
Контактная самостоятельная работа	20,2	1,2	3,17	0,4	3,64	0,4	5,39	0,4	8,03	-
Самостоятельное изучение разделов практики		726,8		113,6		130,6		193,6		289
Виды контроля:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экзамен	1,0	36	-	-	-	-	-	-	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	-	-	-	-	-	-	1,0	0,4

Подготовка к экзамену.		35,6	-	-	-	-	-	-		35,6
Вид итогового контроля:	-	-	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч	ЗЕ	Астр. ч	ЗЕ	Астр. ч	ЗЕ	Астр. ч	ЗЕ	Астр. ч
Общая трудоемкость практики	42	1134	6	162	6	162	12	324	18	486
Контактная работа – аудиторные занятия:	20,8	561	2,83	76,5	2,36	63,75	6,61	178,5	8,97	242,25
Практические занятия	20,8	562	2,83	76,5	2,36	63,75	6,61	178,5	8,97	242,25
Самостоятельная работа	20,2	545,25	3,17	85,5	3,64	98,25	5,39	145,5	8,03	216,75
Контактная самостоятельная работа	20,2	0,9	3,17	0,3	3,64	0,3	5,39	0,3	8,03	-
Самостоятельное изучение разделов практики		545,1		85,2		97,95		145,2		216,75
Виды контроля:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экзамен	1,0	27	-	-	-	-	-	-	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3	-	-	-	-	-	-	1,0	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7	-	-	-	-	-	-		26,7
Вид итогового контроля:	-	-	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Экзамен	

«Преддипломная практика» (Б.В.03 (Пд))

1. Цель преддипломной практики - выполнение выпускной квалификационной работы.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

Знать:

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

Уметь:

- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;
- выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.

Владеть:

- системой планирования и организации научно-исследовательских работ в рамках изучаемой программы магистратуры;
- основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

3. Краткое содержание преддипломной практики

Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики – научно-исследовательской работы.

Цели и задачи преддипломной практики. Составление и согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте, по электробезопасности и

противопожарной безопасности, по технике безопасности работы с веществами повышенной опасности. Составление частной инструкции по технике безопасности в соответствии с особенностями объектов и методов исследования по утвержденной тематике ВКР.

Раздел 2. Выполнение выпускной квалификационной работы.

Тематика преддипломной практики студентов магистратуры определяется тематикой их выпускной квалификационной работы и проводится в научно-исследовательском формате (выполнении научно-исследовательской работы).

Научно-исследовательская практика проходит в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах научно-исследовательской организации или в лабораториях выпускающей кафедры РХТУ им. Д. И. Менделеева. Студенты знакомятся с текущей работой лаборатории, осваивают методы синтеза материалов, проводят отдельные физико-химические и технологические испытания, приобретают навыки поиска научно-технической информации и работы с базами данных, участвуют в обработке результатов исследования и подготовки их к публикации.

Во время прохождения преддипломной практики студенты собирают материалы по тематике выпускной квалификационной работы, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.

Конкретное содержание преддипломной практики определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется.

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности в строгом соответствии с утвержденной темой выпускной квалификационной работы магистра.

4. Объем преддипломной практики

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость практики	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа	6	216
Контактная самостоятельная работа	6	0,4
Самостоятельное изучение разделов практики		215,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость практики	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа	6	162
Контактная самостоятельная работа	6	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		161,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

4.6 Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (Б3.Б.01)

1 Цель государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ».

2 В результате прохождения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты 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:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
 - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
 - способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
 - способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
 - способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
 - способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
 - способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
 - способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
 - готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
 - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
 - способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
 - готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
 - готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);
 - способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
 - готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
 - способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- Знать:*
- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
 - физико-химические основы синтеза и физико-химического анализа биологически активных веществ, лекарственных препаратов, и применять эти знания на практике;
 - основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада или экспертизы;

Уметь:

- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

- 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, планировать и организовывать коллективные научные исследования; овладевать современными методами исследования и анализа поставленных проблем;

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3 Краткое содержание государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты проходит в 4-м семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин направления **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»** и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты 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: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (БЗ.Б.01) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4-м семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и технологии биологически активных веществ.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Контактная работа – итоговая аттестация	0,2	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР	5,8	215,33
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):	6	162
Контактная работа – итоговая аттестация	0,2	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР	5,8	161,5
Вид контроля:	защита ВКР	

4.7 Факультативы

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

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

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

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;

- основной иноязычной терминологией специальности,
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины

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

Раздел 1. Перевод предложений с видовременными формами **Indefinite, Continuous.**

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. Перевод предложений с использованием видовременных форм **Perfect, Perfect Continuous.**

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. Особенности перевода предложений с использованием неличных форм глагола.

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. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

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

3.4. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода по теме "Химическая технология".

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8

Вид контроля:	зачет	
Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,35
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Супрамолекулярная химия» (ФТД.В.02)

1. Цель дисциплины – получение студентами знаний о химии за пределами молекул, о роли нековалентных взаимодействий в химии и биологии.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- основные понятия и термины супрамолекулярной химии, историю становления ее как самостоятельной междисциплинарной науки, основные виды межмолекулярных взаимодействий, супрамолекулярные системы на основе "гость-хозяин", нековалентные взаимодействия в биохимических системах, структура и супрамолекулярные системы на основе белков и нуклеиновых кислот, основные принципы устройства и работы биологических макромолекулярных машин;

Владеть:

- основными методами исследования нековалентных взаимодействий;

Уметь:

- оценивать влияние среды на протекание химических реакций, роль нековалентных взаимодействий в химических реакциях в кристаллах, влияние кристаллического окружения на внутримолекулярные превращения.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия супрамолекулярной химии.

Раздел 1.1 Введение. Краткая история супрамолекулярной химии. Значимость научно-исследовательских работ в области супрамолекулярной химии для практического применения. Природа нековалентных взаимодействий (координационные связи, диполь-дипольные взаимодействия, силы Ван-дер-Ваальса, стэкинг-взаимодействие, водородные связи). Получение 1D, 2D, 3D- структур. Молекулярная библиотека Р. Стенга и Б. Оленюка. Искусственные мембраны, мембранный транспорт. Моно- и полислои Лэнгмюра-Блоджетт. Везикулы, мицеллы: специфические типы материалов. Супрамолекулярная организация в нуклеиновых кислотах, белках.

Раздел 1.2 Молекулярное распознавание. Комплементарность. Геометрическое, природное, энергетическое соответствие. Эндорецепторы, экзорецепторы. Гибкие, жесткие рецепторы. Монотопные и политопные рецепторы. Природные рецепторы (валиномицин, боверицин, макротетралиды, линейные полиэфирные антибиотики). Рецепторы для анионных субстратов. Связывание нейтральных молекул. Комплексы с аммонийными катионами. Дифильный рецептор. Хиральное распознавание. Геликаты. Молекулярные узлы. Самосборка и самоорганизация органических молекул. Самосборка в присутствии ионов металлов, образование структурных элементов этажерок, лесенок, решеток. Самосборка за счет водородных связей. Многокомпонентная самосборка. Самосборка упорядоченных фаз и кристаллических структур, направляемая образованием водородных связей.

Раздел 2. Основные типы лигандов и субстратов.

Раздел 2.1 Краун-эфиры – первые искусственные молекулы-рецепторы. Номенклатура, методы синтеза краун-эфиров, криптандов, подандов. Особенности комплексообразования краун-эфиров, криптандов, подандов. Селективность комплексообразования, константы устойчивости, энергия образования комплексов. Влияние противоиона соли и растворителя на процесс комплексообразования. Реорганизация краун-соединений в процессе комплексообразования. Комплексообразование с анионами и нейтральными молекулами. Применение краун-соединений в химическом синтезе, аналитической и физической химии. Катенаны и ротаксаны (строение, методы синтеза). Молекулярные узлы, дендримеры. Порфирины. Физико-химические характеристики порфирина. Комплексы металлопорфиринов с молекулами пиридина, азагетероциклов, алифатических аминов. Моно- и политопные рецепторы, порфириновые димеры. Комплексообразование порфиринов с фуллеренами. Образование комплексов порфиринов с органическими молекулами за счет образования водородных связей. Супрамолекулярные полимеры на основе порфиринов. Применение порфиринов в медицине.

Раздел 2.2 Каликсарены. Номенклатура. Одностадийный и многостадийный синтезы каликсаренов. Модификация каликсаренов. Структура каликсаренов. Физико-химические методы исследования каликсаренов. Комплексообразование с катионами металлов, аммония, органическими молекулами, смешанные комплексы. Функциональные системы на основе каликсаренов. Экстракция катионов металлов с использованием каликсаренов. Циклодекстрины. Строение и номенклатура циклодекстринов. Выделение циклодекстринов из крахмала. Химическая модификация циклодекстринов. Комплексообразование циклодекстринов с органическими молекулами. Комплексообразование циклодекстринов с неорганическими солями. Смешанные комплексы циклодекстринов. Реакции, протекающие в полости циклодекстринов. Процессы гидролиза, протекающие в полости циклодекстринов. Применение циклодекстринов для модификации свойств органических соединений и в жидкостной хроматографии. Кукурбитурилы. Методы получения. Комплексообразование с катионами металла и органическими заряженными молекулами.

Раздел 3. Биомиметические системы.

Раздел 3.1 Определение абиотических молекул и реакций, биомиметического подхода. Природные и искусственные ионофоры. Комплексоны для производных аммония, дикарбоновых кислот, аминокислот. Комплексоны для ДНК. Искусственные каталитические системы. Моделирование биологических реакций. Гидролиз амидов, сложных эфиров, эфиров фосфорных кислот. Циклические углеводородные системы, моделирующие протеазы, дегидрогеназы. Супрамолекулярные металлокатализаторы

Раздел 4. Супрамолекулярная фотоника.

Раздел 4.1 Супрамолекулярные системы, фотохимические превращения которых основаны на протекании электроциклических реакций. Краунсодержащие спиросоединения. Фотоуправляемое комплексообразование спирофтксазинов.

Спиропираны в качестве искусственных биологических рецепторов. Спиропираны в составе белков. Спиропираны в составе полимеров. Краунсодержащие нафтопираны и фотоуправляемые сенсоры на их основе. Краунсодержащие дигетарилэтены. Краунсодержащие трифенилметановые красители.

Раздел 4.2 Фотоиндуцированный перенос электрона в фотоактивных системах. Нелинейные оптические свойства супрамолекулярных ансамблей. Супрамолекулярная электрохимия и супрамолекулярные электронные устройства. Основные типы компонент для осуществления переноса электрона. Основные типы устройств по переносу электрона. Молекулярные провода. Электропереключающие устройства. Фотоиндуцированный перенос энергии в организованных системах. Механизмы переноса энергии, доноры, акцепторы энергии фотона. Основные компоненты и типы устройств по переносу энергии. Методы исследования и регистрации процессов переноса энергии.

Раздел 5. Органические проводники.

Раздел 5.1 Молекулярные машины. Устройство молекулярных машин. Молекулярные шестеренки, молекулярные мускулы. Машины, работающие при изменении кислотности среды и при протекании окислительно-восстановительных процессов. Молекулярный насос, молекулярный мотор. Молекулярная машины, работающие при изменении кислотности среды, переносе электрона, при фотооблучении. Молекулярный автомобиль.

Раздел 5.2 Супрамолекулярная химия металлоорганических гибридных материалов. Методы получения металлических наночастиц. Методы получения гибридных металлоорганических наночастиц и наноматериалов. Методы изучения гибридных наноматериалов. Примеры гибридных наночастиц и их свойства. Перспективы гибридных наноматериалов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34
Лекции	0,94	34
Самостоятельная работа	1,06	38
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	25,5
Лекции	0,94	25,5
Самостоятельная работа	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,35
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Фармацевтическая разработка» (ФТД.В.03)

1. Цель дисциплины «Фармацевтическая разработка» – изучение базовых принципов, предъявляемых к разработке лекарственных средств, предъявляемых регуляторных требований к объему и качеству проводимых исследований, а также лучших практик, применяемых в отрасли; освоение методов оценки рисков, применяемых в фармацевтической разработке

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

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3).
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- требования, предъявляемые к разработке лекарственных средств;
- терминологию фармацевтической разработки.

Уметь:

- применять на практике принципы фармацевтической разработки;
- осуществлять оценку рисков фармацевтического производства;
- планировать экспериментальные работы в области фармацевтического производства.

Владеть:

- регуляторными требованиями, предъявляемыми к разработке фармацевтического производства;
- основами проектного подхода в области фармацевтического производства.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия фармацевтической отрасли

1.1 Принятые термины и сокращения. Отличие лекарственного средства от лекарственного препарата. Этапы обращения лекарственных средств.

1.2 Законодательное обеспечение. Федеральный закон, приказы РФ. Правила, рекомендации, руководства, требования ЕАЭС, ICH, FDA. Фармакопея (государственная фармакопея РФ, европейская фармакопея, фармакопея США и др.).

Раздел 2. Жизненный цикл ЛП

2.1 Обращение лекарственных средств. Этапы разработки лекарственных препаратов. Оригинальные, воспроизведенные, гибридные ЛП.

2.2 Проектное управление в разработках ЛП, оптимизация ресурсов и сроков, планирование экспериментов.

Раздел 3. Требования качества

3.1 Фармацевтическая система менеджмента качества (ICH Q10).

3.2 Качество через дизайн (Quality by design). Целевой профиль продукта. Критические параметры качества. Анализ рисков.

3.3. Общий технический документ (ОТД, STD), мастер-файл фармацевтической субстанции (drug master file, DMF): содержание и требования.

3.4. Целостность данных, документация фармацевтической разработки.

Раздел 4. Лекарственные формы

4.1 Лекарственные формы: классификация, выбор, оптимизация, технологические аспекты, влияние фармацевтической субстанции, обоснование состава вспомогательных веществ; упаковка и дозирующие устройства.

4.2. Спецификации и методы анализа: выбор и обоснование. Параметры качества различных лекарственных форм. Разработка стратегии контроля. Квалификация и проверка оборудования, стандартные образцы.

Раздел 5. Завершающие этапы фармацевтической разработки

5.1 Масштабирование и трансфер технологии. Валидация и верификация методов и производственного процесса.

5.2 Исследования стабильности: разработка и оптимизация программы, обязательства разработчика. Отклонения от тренда и спецификации. Использование результатов стабильности в обосновании спецификации.

5.3 Государственная регистрация ЛП и пострегистрационные изменения.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	51
Лекции	0,94	34
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
Самостоятельная работа	0,59	21
Контактная самостоятельная работа	0,59	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		20,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,41	38,25
Лекции	0,94	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
Самостоятельная работа	0,59	15,75
Контактная самостоятельная работа	0,59	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		15,6
Вид контроля:	зачет	

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

5.1 Требования к кадровому обеспечению

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

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

- доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников университета (академическая магистратура);

- доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе

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

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

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

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

5.2 Материально-техническое обеспечение

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

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

Материально-техническое обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**, включает:

5.2.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

№ п/п	Предметы, дисциплины (модули) в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования и/или программного обеспечения
1	Лабораторные работы по дисциплинам УП	Учебная лаборатория № 413, 416, 442, 514, 801, 813, 906

	<p>Научно-исследовательская работа в семестре</p>	<p>Перечень основного оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. весы аналитические; 2. сушильные шкафы; 3. магнитные мешалки; 4. лабораторная посуда. 5. роторно-пленочные испарители; 6. электроплитки; 7. реактор пиролиза; 8. прибор для определения температуры плавления ПТП-М; 9. рефрактометры 10. Специализированное оборудование.
--	---	--

Для анализа веществ, полученных в результате проведенных исследований в рамках учебной научно-исследовательской работы, квалификационной выпускной работы или проведения практикумов по учебным курсам: «Химия и технология БАВ», «Современные физико-химические методы анализа органических веществ» на базе кафедр имеются спектральные лаборатории, оборудованные:

- Газовый хроматограф Кристалл-2000М с пламенно-ионизационным детектором;
- Газовый хроматограф GC-17A Shimadzu с масс-селективным детектором GCHS-QB5050 Shimadzu;
- УФ спектрометр Evolution 60S Thermo Scientific;
- Микроскопом Bresser Advance ICD с камерой;
- Поляризационным флуоро-иммунный анализаторо Abbott;
- Жидкостной хроматограф LaChrom;
- Спектрофотометры Specord M40, Specord M80, СФ-2000, CINTRA 101;
- Система капиллярного электрофореза «Капель-105М»;
- Жидкостные хроматографы микроколоночные с управляющими ноутбуками («МИЛИХРОМ А-02 – 2 шт., «АЛЬФАХРОМ» - 1 шт.) (ЗАО «Институт хроматографии», г. Новосибирск);

В рамках филиалов кафедры сотрудничают ФГБУН ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН, ФГБУН ИНЭОС им. А.Н. Несмеянова РАН, на базе которых студенты приобретают необходимые навыки работы, выполняя учебные научно-исследовательские и квалификационные работы. На базе ИОХ РАН создан центр коллективного пользования физическими методами исследования строения вещества – некоммерческое предприятие, благодаря которому бакалавры имеют возможность анализировать синтезированные соединения.

5.2.2 Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов и электронные презентации к лекционным курсам; наборы образцов биологически активных веществ и демонстрационных изделий на их основе; плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

5.2.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным

курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; электронные каталоги продукции; сборники технологических схем, справочники по сырьевым материалам.

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

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

5.3 Учебно-методическое обеспечение

Для реализации основной образовательной программы подготовки по программе магистратуры по направлению **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»** используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

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

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения обучающимися по программе магистратуры образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы подготовки магистров по направлению **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 715 452 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы из расчета 25 экз. на каждые 100 обучающихся.

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

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

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

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Сумма договора- 30 994-52 Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент)- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором</p>
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС –</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>

		http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5.5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНТИ РАН. Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25» февраля 2020 г. по «24» февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
6.	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журнало
7.	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
8.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно- правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Электронно- библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1- 220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10.	Электронно- библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1- 218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
11.	Электронно- библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя- ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р- 3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального

		Сумма договора-30 000-00 С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	образования.
12.	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность сторонняя-ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17»февраля 2020 г. Сумма договора-90 000-00 Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13.	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
14.	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip- адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80- патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14.	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
15.	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ)	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core +

		<p>Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	издательства American Chemical Society
16.	American Institute of Physics (AIP)	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
17.	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
18.	Scopus	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
19.	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved=</p>	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
20.	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ <i>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</i>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
21.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
22.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая

			технология, физика, геология, металлургия и другие.
23.	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральное агентство по интеллектуальной собственности (ФИПС)

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

5.4 Контроль качества освоения программы магистратуры. Оценочные средства

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся –

оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований.

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

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов, зачетов с оценкой и зачетов для всех курсов по дисциплинам и практикам, предусмотренным учебным планом направления подготовки **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**. Результаты сдачи зачетов оцениваются на «зачтено», «не зачтено»; зачетов с оценкой и экзаменов – на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

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

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП магистратуры в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**. Для проведения ГИА в университете ежегодно формируются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) и апелляционные комиссии. Темы ВКР отражают актуальные проблемы, связанные с направлением подготовки **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**. Университет утверждает

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

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

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

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

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

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы магистратуры в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы.

6 Рабочие программы дисциплин, практик и ГИА

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

Б1.Б.01 Философские проблемы науки и техники

Б1.Б.02 Теоретические и экспериментальные методы в химии

Б1.Б.03 Деловой иностранный язык

Б1.Б.04 Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий

Б1.Б.05 Оптимизация химико-технологических процессов

Б1.Б.06 Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий

Б1.В.01 Дополнительные главы математики в химии и технологии биологически активных веществ

Б1.В.02 Хемоинформатика

Б1.В.03 Применение физико-химических методов анализа при синтезе и производстве биологически активных веществ
 Б1.В.04 Патологическая биохимия
 Б1.В.05 Медицинская химия. Основы фармакологии
 Б1.В.06 Технология биологически активных веществ
 Б1.В.07 Информационные технологии в образовании
 Б1.В.ДВ.01.01 Синтез биологически активных веществ
 Б1.В.ДВ.01.02 Практическая биоорганическая химия
 Б1.В.ДВ.02.01 Токсикологическая химия
 Б1.В.ДВ.02.02 Стратегия органического синтеза
 Б1.В.ДВ.03.01 Химия и биологическая активность элементоорганических соединений
 Б1.В.ДВ.03.02 Химия и технология агрохимических препаратов
 Б1.В.ДВ.04.01 Основы реакционной способности и механизмы реакций органических соединений
 Б1.В.ДВ.04.02 Применение САПР для проектирования производств биологически активных веществ и химико-фармацевтических средств
 Б1.В.ДВ.05.01 Современные направления и методы получения биологически активных веществ
 Б1.В.ДВ.05.02 Современные направления и методы получения биомедицинских препаратов
 Б2.В.01(У) Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
 Б2.В.02(Н) Производственная практика: НИР
 Б2.В.03(Пд) Преддипломная практика
 Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
 ФТД.В.01 Профессионально-ориентированный перевод
 ФТД.В.02 Супрамолекулярная химия
 ФТД.В.03 Фармацевтическая разработка, входящих в ООП по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**, выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

7 Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплинам практикам и ГИА (перечисление дисциплин, практик и ГИА из учебного плана):

Б1.Б.01 Философские проблемы науки и техники
 Б1.Б.02 Теоретические и экспериментальные методы в химии
 Б1.Б.03 Деловой иностранный язык
 Б1.Б.04 Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий
 Б1.Б.05 Оптимизация химико-технологических процессов
 Б1.Б.06 Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий
 Б1.В.01 Дополнительные главы математики в химии и технологии биологически активных веществ
 Б1.В.02 Хемоинформатика
 Б1.В.03 Применение физико-химических методов анализа при синтезе и производстве биологически активных веществ
 Б1.В.04 Патологическая биохимия

Б1.В.05 Медицинская химия. Основы фармакологии
 Б1.В.06 Технология биологически активных веществ
 Б1.В.07 Информационные технологии в образовании
 Б1.В.ДВ.01.01 Синтез биологически активных веществ
 Б1.В.ДВ.01.02 Практическая биоорганическая химия
 Б1.В.ДВ.02.01 Токсикологическая химия
 Б1.В.ДВ.02.02 Стратегия органического синтеза
 Б1.В.ДВ.03.01 Химия и биологическая активность элементоорганических соединений
 Б1.В.ДВ.03.02 Химия и технология агрохимических препаратов
 Б1.В.ДВ.04.01 Основы реакционной способности и механизмы реакций органических соединений
 Б1.В.ДВ.04.02 Применение САПР для проектирования производств биологически активных веществ и химико-фармацевтических средств
 Б1.В.ДВ.05.01 Современные направления и методы получения биологически активных веществ
 Б1.В.ДВ.05.02 Современные направления и методы получения биомедицинских препаратов
 Б2.В.01(У) Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
 Б2.В.02(Н) Производственная практика: НИР
 Б2.В.03(Пд) Преддипломная практика
 Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
 ФТД.В.01 Профессионально-ориентированный перевод
 ФТД.В.02 Супрамолекулярная химия
 ФТД.В.03 Фармацевтическая разработка, входящих в ООП по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**, выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

8 Методические материалы по дисциплинам, практикам и ГИА

Методические материалы по дисциплинам практикам и ГИА (перечисление дисциплин, практик и ГИА из учебного плана):

Б1.Б.01 Философские проблемы науки и техники
 Б1.Б.02 Теоретические и экспериментальные методы в химии
 Б1.Б.03 Деловой иностранный язык
 Б1.Б.04 Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий
 Б1.Б.05 Оптимизация химико-технологических процессов
 Б1.Б.06 Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий
 Б1.В.01 Дополнительные главы математики в химии и технологии биологически активных веществ
 Б1.В.02 Хемоинформатика
 Б1.В.03 Применение физико-химических методов анализа при синтезе и производстве биологически активных веществ
 Б1.В.04 Патологическая биохимия
 Б1.В.05 Медицинская химия. Основы фармакологии
 Б1.В.06 Технология биологически активных веществ
 Б1.В.07 Информационные технологии в образовании

Б1.В.ДВ.01.01 Синтез биологически активных веществ
Б1.В.ДВ.01.02 Практическая биоорганическая химия
Б1.В.ДВ.02.01 Токсикологическая химия
Б1.В.ДВ.02.02 Стратегия органического синтеза
Б1.В.ДВ.03.01 Химия и биологическая активность элементоорганических соединений
Б1.В.ДВ.03.02 Химия и технология агрохимических препаратов
Б1.В.ДВ.04.01 Основы реакционной способности и механизмы реакций органических соединений
Б1.В.ДВ.04.02 Применение САПР для проектирования производств биологически активных веществ и химико-фармацевтических средств
Б1.В.ДВ.05.01 Современные направления и методы получения биологически активных веществ
Б1.В.ДВ.05.02 Современные направления и методы получения биомедицинских препаратов
Б2.В.01(У) Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Б2.В.02(Н) Производственная практика: НИР
Б2.В.03(Пд) Преддипломная практика
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ФТД.В.01 Профессионально-ориентированный перевод
ФТД.В.02 Супрамолекулярная химия
ФТД.В.03 Фармацевтическая разработка,

входящих в ООП по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**, выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

**Матрица компетенций по направлению подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология,
магистерская программа «Химия и технология биологически активных веществ»**

Блок УД	Наименование дисциплины (модули)	Компетенции																
		Общекультурные									Общепрофессиональные					Профессиональные		
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Базовая часть	Б1.Б.01 Философские проблемы науки и техники	+			+													
	Б1.Б.02 Теоретические и экспериментальные методы в химии	+		+	+	+		+	+					+				
	Б1.Б.03 Деловой иностранный язык			+		+	+				+	+						
	Б1.Б.04 Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий	+			+	+							+	+				
	Б1.Б.05 Оптимизация химико-технологических процессов		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+			
	Б1.Б.06 Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий				+													

Блок УД	Наименование дисциплины (модули)	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	
Вариативная часть Обязательные дисциплины	Б1.В.01 Дополнительные главы математики в химии и технологии биологически активных веществ													+				+	
	Б1.В.02 Хемоинформатика													+			+		
	Б1.В.03 Применение физико-химических методов анализа при синтезе и производстве биологически активных веществ												+					+	
	Б1.В.04 Патологическая биохимия										+						+		
	Б1.В.05 Медицинская химия. Основы фармакологии															+	+		
	Б1.В.06 Технология биологически активных веществ													+					+
	Б1.В.07 Информационные технологии в образовании											+	+			+	+		+

Блок УД	Наименование дисциплины (модули)	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3
	Б1.В.ДВ.01.01 Синтез биологически активных веществ												+					+
	Б1.В.ДВ.01.02 Практическая биоорганическая химия												+					+
	Б1.В.ДВ.02.01 Токсикологическая химия																+	
	Б1.В.ДВ.02.02 Стратегия органического синтеза																+	
	Б1.В.ДВ.03.01 Химия и биологическая активность элементоорганических соединений																+	
	Б1.В.ДВ.03.02 Химия и технология агрохимических препаратов																+	
	Б1.В.ДВ.04.01 Основы реакционной способности и механизмы реакций органических соединений													+			+	
	Б1.В.ДВ.04.02 Применение САПР для проектирования производств биологически активных веществ и химико-фармацевтических средств													+			+	
	Б1.В.ДВ.05.01 Современные направления и методы получения биологически активных веществ															+	+	
	Б1.В.ДВ.05.02 Современные направления и методы получения биомедицинских препаратов															+	+	

Блок УД	Наименование дисциплины (модули)	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Практики	Б2.В.01(У) Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		+					+	+				+			+	+	+
	Б2.В.02(Н) Производственная практика: НИР	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Б2.В.03(Пд) Преддипломная практика	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		+	+		+
ГИА	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Факультативы	ФТД.В.01 Профессионально-ориентированный перевод			+		+	+				+	+					+	
	ФТД.В.02 Супрамолекулярная химия	+		+	+												+	
	ФТД.В.03 Фармацевтическая разработка		+			+							+				+	