

УТВЕРЖДАЮ

Богомолова Е.С.

« 29 » октябрь 2018 г.



Н.Новгород
2018

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 33.06.01 «Фармация» высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2014 г. №1201.

Составители рабочей программы:

Мельникова Нина Борисовна, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии;

Жильцова Ольга Евгеньевна, к.х.н., доцент кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии, протокол № 6, от «29» августа 2018 года.

Заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии,
д.х.н., профессор

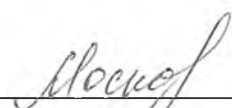


(подпись) Мельникова Н.Б.

«29» августа 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом аспирантуры



(подпись) Московцева О.М.

«10» сентября 2018 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

1.1. Целью освоения дисциплины является участие в формировании соответствующих компетенций в области создания лекарственных веществ и изучения их физических, химических свойств; прогнозирование фармакологического действия лекарственного вещества на основе его структуры и физико-химических свойств, стандартизации и оценки качества лекарственных средств (ЛС); изучения физических, химических, биологических свойств, растительного лекарственного сырья (РЛС).

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: *УК:1; ОПК: 4; ПК: 4, 5.*

Задачи дисциплины:

1. Сформировать объем базовых, фундаментальных знаний, формирующих профессиональные компетенции специалиста в области фармации, способного успешно решать свои профессиональные задачи по исследованию неизвестных ранее свойств лекарственных веществ и лекарственного сырья и закономерностей их изменения при получении разнообразных лекарственных форм;

2. Сформировать объем базовых, фундаментальных знаний, формирующих профессиональные компетенции специалиста в области фармации, способного успешно решать свои профессиональные задачи по разработке новых и совершенствованию существующих методик получения, стандартизации, контроля лекарственных средств и лекарственного сырья, а также решения задач судебно-химического и химико-токсикологического анализов, в рамках специальности «Фармация»

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

- основы синтеза органических, неорганических лекарственных веществ, вспомогательных веществ, стабилизаторов, консервантов и возможных примесей в них;
- общие методы оценки качества лекарственных средств, возможность использования каждого метода в зависимости от способа получения лекарственных средств, исходного сырья структуры лекарственных веществ, физико-химических процессов, которые могут происходить во время хранения и обращения лекарственных средств;
- факторы, влияющие на качество лекарственных средств на всех этапах обращения; определение главных факторов в зависимости от свойств лекарственных веществ (окислительно-восстановительных, способности к гидролизу, полимеризации); возможность предотвращения влияния внешних факторов на доброкачественность лекарственных средств;
- химические методы, положенные в основу качественного анализа лекарственных средств; основные структурные фрагменты лекарственных веществ, по которым проводится идентификация неорганических и органических лекарственных веществ; общие и специфические реакции на отдельные катионы, анионы и функциональные группы;
- химические методы, положенные в основу количественного анализа лекарственных средств;
- принципы, положенные в основу физико-химических методов анализа лекарственных средств;
- структуру нормативных документов, регламентирующей качество лекарственных средств; особенности структуры фармакопейной статьи и фармакопейной статьи предприятия;

- понятие валидации; валидационные характеристики методик качественного и количественного анализа;
- общие закономерности фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств; виды взаимодействия лекарственных средств и виды лекарственной несовместимости;
- номенклатуру современных вспомогательных веществ и их свойства, назначение;
- основные классы природных биологически активных соединений, их свойств и фармакологической активности (простейшие бифункциональные соединения, углеводы, аминокислоты, пептиды, белки, липиды, терпены, фенольные соединения, алкалоиды и порфирины, витамины и коферменты и др.);
- биотрансформацию и метаболизм лекарственных веществ и биологически активных веществ природного происхождения в организме человека;
- методы исследования количественных соотношений пространственная структура – активность 3D – QSAR и умение использовать их для моделирования (методы CoMFA, CoMSIA, GRID, GOLPE).

Уметь:

- анализировать различные лекарственных веществ и растительного лекарственного сырья, как фармацевтические субстанции и в сложных лекарственных формах;
- проводить анализ лекарственных веществ с использованием газовой хроматографией, высокоэффективной жидкостной хроматографией, тонкослойной хроматографией;
- интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ;
- использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать её результаты;
- устанавливать количественное содержания лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах химическими и физико-химическими методами;
- проводить стандартизацию аналитических методик лекарственных веществ;
- анализировать фармацевтические субстанции, вспомогательные вещества, стабилизаторы и консерванты лекарственных веществ в сложных готовых лекарственных средствах;
- проводить испытания на чистоту лекарственных веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;
- выделять чистые биологически активные вещества и проводить подготовку растительного лекарственного сырья;
- модифицировать природные биологически активные вещества путем химического синтеза;

Владеть:

- навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества; стандартными операционными процедурами по определению порядка и оформлению документов для декларации о соответствии готового продукта требованиям нормативных документов;
- навыками использования химических, биологических, инструментальных методов анализа для идентификации и определения токсических, наркотических веществ и их метаболитов;
- владение информацией о структуре нормативной документации (Государственной фармакопеи РФ, Международной фармакопеи, британской фармакопеи, Европейской фармакопеи), справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть образовательной программы

Данная дисциплина относится к разделу Б.1.В.1 ООП – вариативная часть, специальные дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена «Фармацевтическая химия, фармакогнозия» образовательной компоненты.

Основой для освоения дисциплины являются знания, умения и готовности, полученные аспирантами при освоении дисциплин: математики, информатики, физики, общей и неорганической химии, аналитической химии, органической химии, физической и коллоидной химии, биохимии, микробиологии, фармацевтической технологии, токсикологической химии.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

Математика

Знания: основные правила дифференцирования и интегрирования;

Умения:

- дифференцировать и интегрировать с помощью формул и простейших приемов;
- исследовать функции с помощью производных и строить графики функций;
- вычислять основные характеристики и оценки распределения дискретной случайной величины;

- вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов измерений;

Навыки:

- владеть методами нахождения производных и интегралов функции;
- владеть методикой вычисления характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений.

Информатика

Знания: состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики;

Умения: пользоваться компьютеризированными приборами;

Навыки:

- владеть методами обработки текстовой и графической информации;
- владеть методикой обработки результатов статистических наблюдений с помощью компьютера;
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.

Физика

Знания:

- основные законы физики и физические явления и закономерности;
- теоретические основы физических методов анализа вещества;
- метрологические требования при работе с физической аппаратурой;
- правила техники безопасности работы в химической лаборатории с физической аппаратурой.

Умения:

- определять физические свойства лекарственных веществ;
- выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты;

Навыки:

- владеть навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ;

Общая и неорганическая химия

Знания:

- современную модель атома, периодический закон, периодическую систему

Д.И.Менделеева; химическую связь;

- номенклатуру неорганических соединений;
- строение комплексных соединений и их свойства
- классификацию химических элементов по семействам;
- химические свойства элементов и их соединений;

Умения:

- составлять электронные конфигурации атомов, ионов; электронографические формулы атомов и молекул, определять тип химической связи;
- рассчитывать K_p , равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;
- прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;
- теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;
- применять правила различных номенклатур к различным классам соединений.

Навыки:

- владеть техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций;
- владеть правилами номенклатуры неорганических веществ;
- владеть методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;
- владеть техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов.

Физическая и коллоидная химия

Знания:

- растворы и процессы, протекающие в водных растворах
- основные начата термодинамики, термохимия;
- значения термодинамических потенциалов (энергии Гиббса и Гельмгольца);
- химическое равновесие, способы расчета констант равновесия;
- коллигативные свойства растворов;
- влияние факторов на процессы деструкции лекарственных веществ;
- способы расчета сроков годности, периода полупревращения лекарственных веществ;
- свойства и особенности поверхностно-активных веществ;
- основы фазовых и физических состояний полимеров, возможности их изменений с целью использования в медицине и фармации;

Умения:

- готовить истинные, буферные и коллоидные растворы;
- собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием;
- проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических и биохимических экспериментах.

Навыки:

- владеть физико-химическими методиками анализа веществ образующих истинные и дисперсные системы;
- проводить научные исследования для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности;

Аналитическая химия

Знания:

- основные законы, лежащие в основе аналитической химии;
- основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям

кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексонометрического характера;

- методы и способы выполнения качественного анализа;
- методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа для установления качественного состава и количественных определений;
- методы обнаружения неорганических катионов и анионов;
- методы разделения веществ (химические, хроматографические, экстракционные).

Умения:

- строить кривые титрования и устанавливать на их основе объемы титранта, затрачиваемые на каждый компонент смеси;
- проводить разделение катионов и анионов химическими и хроматографическими методами.

Навыки:

- владеть простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа;
- владеть техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, спектрофотометр, рН-метр, кулонометр, амперметр).

Органическая химия

Знания:

- теорию строения органических соединений;
- научные основы классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений;
- основы стереохимии;
- особенности реакционной способности органических соединений;
- характеристику основных классов органических соединений;
- основы качественного анализа соединений;

Умения:

- классифицировать химические соединения, исходя из структурных особенностей;
- обосновывать и предлагать качественный анализ конкретных органических соединений;
- проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты, оформлять отчетную документацию по объяснению сути конкретных реакций и их аналитические эффекты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным;
- идентифицировать предложенные соединения на основе результатов качественных реакций, а также данных УФ- и ИК-спектроскопии.

Навыки:

- по постановке и проведению качественных реакций с органическими соединениями;
- подготовки лабораторного оборудования к проведению анализа и синтеза органических соединений;
- по проведению систематического анализа неизвестного соединения.

Микробиология

Знания:

- классификацию антибиотиков по источнику, способам получения, химической структуре, спектру, механизму и типу действия, методы определения активности антибиотиков и чувствительности микробов и антибиотикам;

- иммунобиологические препараты для профилактики и лечения инфекционных заболеваний и их классификацию, в том числе вакцины, лечебно-профилактические сыворотки, иммуноглобулины.

Умения:

- анализировать лекарственные препараты по показателям микробиологической чистоты;
- давать пояснения по применению иммунобиологических препаратов;
- определять чувствительность бактерий к антибиотикам.

Навыки:

- анализа микробиологической чистоты и пояснения по применению иммунобиологических препаратов.

Биологическая химия

Знания:

- химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне;
- магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека;
- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств.
- теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме.

Умения:

- использовать биохимическое оборудование при выполнении биохимических исследований;
- определять содержимое некоторых компонентов белкового, углеводного и липидного обмена в крови и биохимических жидкостях;
- определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращения данного лекарственного вещества в организме.

Навыки: владение методами определения содержания аминокислот, белков, жиров, стеролов, сахаров, которые используются в фармацевтическом анализе и диагностике заболеваний.

Фармакогнозия

Знания:

- методов качественного и количественного определения биологически активных веществ;
- общие методы оценки качества лекарственных средств, возможность использования каждого метода в зависимости от способа получения лекарственных средств, исходного сырья, структуры лекарственных веществ, физико-химических процессов, которые могут происходить во время хранения и обращения лекарственных средств;
- химические методы, положенные в основу количественного анализа;
- принципы, положенные в основу физико-химических методов анализа лекарственных средств;
- оборудования и реактивов для проведения химического анализа лекарственных средств, требования к реактивам и оборудованию;
- особенности анализа отдельных лекарственных форм;
- физико-химических констант лекарственных веществ и их способы определения.

Умения:

- готовить реактивы, эталонные, титрованные и испытательные растворы, проводить их контроль;

- проводить установление подлинности лекарственных веществ по реакциям на их структурные фрагменты;
- интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектроскопии для подтверждения идентичности лекарственных веществ;
- использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать её результаты;
- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах титриметрическими методами;
- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах физико-химическими методами.

Навыки:

- интерпретации результатов анализа для оценки их качества; стандартными операционными процедурами по определению порядка и оформлению документов для декларации о соответствии готового продукта требованиям нормативных документов;
- использования химических, биологических, инструментальных методов анализа для идентификации и определения токсических, наркотических веществ и их метаболитов;
- работы с нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.

Фармацевтическая технология

Знания:

- общие методы оценки качества лекарственных средств, возможность использования каждого метода в зависимости от способа получения лекарственных средств, исходного сырья, структуры лекарственных веществ, физико-химических процессов, которые могут происходить во время хранения и обращения лекарственных средств;
- факторы, влияющие на качество лекарственных средств на всех этапах обращения; возможность предотвращения влияния внешних факторов на доброкачественность лекарственных средств.
- номенклатуры современных вспомогательных веществ, их свойства, назначение;
- способов доставки лекарственных веществ;
- методов получения лекарственных веществ;
- структуру нормативных документов, регламентирующих качество лекарственных средств;
- физико-химические константы лекарственных веществ.

Умения:

- выявлять, предотвращать (по возможности) фармацевтическую несовместимость;
- определять общие показатели качества лекарственных веществ: растворимость, температуру плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, золу, потерю в массе при высушивании;

Навыки:

- навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества; стандартными операционными процедурами по определению порядка и оформлению документов для декларации о соответствии готового продукта требованиям нормативных документов;
- работы с нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач;

- устранения фармацевтической несовместимости;

Токсикологическая химия

Знания:

- методов качественного и количественного определения биологически активных веществ;
- общие методы оценки качества лекарственных средств, возможность использования каждого метода в зависимости от способа получения лекарственных средств, исходного сырья, структуры лекарственных веществ, физико-химических процессов, которые могут происходить во время хранения и обращения лекарственных средств;
- химические методы, положенные в основу количественного анализа;
- принципы, положенные в основу физико-химических методов анализа лекарственных средств;
- оборудования и реактивов для проведения химического анализа лекарственных средств, требования к реактивам и оборудованию;
- физико-химических констант лекарственных веществ и их способы определения.

Умения:

- готовить реактивы, эталонные, титрованные и испытательные растворы, проводить их контроль;
- проводить установление подлинности лекарственных веществ по реакциям на их структурные фрагменты;
- интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектроскопии для подтверждения идентичности лекарственных веществ;
- использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать её результаты;
- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах титриметрическими методами;
- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах физико-химическими методами;

Навыки:

- интерпретации результатов анализа для оценки их качества; стандартными операционными процедурами по определению порядка и оформлению документов для декларации о соответствии готового продукта требованиям нормативных документов;
- использования химических, биологических, инструментальных методов анализа для идентификации и определения токсических, наркотических веществ и их метаболитов;
- работы с нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.

2. Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)
Универсальные компетенции		

1.	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Общепрофессиональные компетенции		
2.	ОПК-4	готовность к внедрению разработанных методов и методик, направленных на рациональное, эффективное и безопасное использование лекарственных средств
Профессиональные компетенции		
3.	ПК-4	готовность к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов
4.	ПК-5	способность и готовность проводить научные исследования по изучению химического состава ЛРС, выделению и идентификации биологически активных веществ и разрабатывать методы анализа

2.1. Перечень компетенций и результатов обучения в процессе освоения дисциплины

Компетенция (код)	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
УК-1	Знать: • принципы анализа современных научных достижений, полученной информации; • правовые нормы и акты при работе с нормативно-технической документацией на лекарственные средства. Уметь: • осуществлять критический анализ и оценку современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач. Владеть: • навыками критического анализа и оценки научных достижений; • навыками видения новых идей в решении исследовательских и практических задач .	Лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование, тестовые задания, индивидуальные задания, экзаменационные материалы
ОПК-4	Знать: • современные физико-химические и химические методы анализа лекарственных средств и вспомогательных веществ; • приемы выделения и очистки аналита из разных лекарственных форм. Уметь: • адаптировать фармакопейные методики анализа лекарственных средств и вспомогательных веществ при разработке методик анализа многокомпонентных лекарственных форм; • валидировать разработанную методику анализа и внедрять ее в анализ	Лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование, тестовые задания, индивидуальные задания, экзаменационные материалы

	лекарственных средств и вспомогательных веществ. Владеть: • навыками проведения валидации и внедрения разработанных методик анализа, направленных на рациональное, эффективное и безопасное использование лекарственных средств.		
ПК-4	Знать: • общие методы оценки качества лекарственных средств, использование метода в зависимости от способа получения лекарственных средств, исходного сырья структуры лекарственных веществ, физико-химических процессов, которые могут происходить во время хранения и обращения лекарственных средств; • факторы, влияющие на качество лекарственных средств на всех этапах обращения; • химические методы, положенные в основу качественного анализа лекарственных средств; основные структурные фрагменты лекарственных веществ, по которым проводится идентификация неорганических и органических лекарственных веществ; общие и специфические реакции на отдельные катионы, анионы и функциональные группы; • химические методы, положенные в основу количественного анализа лекарственных средств; • принципы, положенные в основу физико-химических методов анализа лекарственных средств; • структуру нормативных документов, регламентирующей качество лекарственных средств; особенности структуры фармакопейной статьи и фармакопейной статьи предприятия; Уметь: • анализировать различные лекарственных веществ и растительного лекарственного сырья, как фармацевтические субстанции и в сложных лекарственных формах; • проводить анализ лекарственных веществ с использованием физико-химических, химических и биологических методов и интерпретировать результаты анализа. • анализировать фармацевтические субстанции, вспомогательные вещества,	Лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование, тестовые задания, индивидуальные задания, экзаменационные материалы

	стабилизаторы и консерванты лекарственных веществ в сложных готовых лекарственных средствах Владеть: • навыками использования метода оценки качества лекарственных средств в зависимости от способа получения лекарственных средств, исходного сырья структуры лекарственных веществ, физико-химических процессов, которые могут происходить во время хранения и обращения лекарственных средств; • определения главных факторов в зависимости от свойств лекарственных веществ (окислительно-восстановительных, способности к гидролизу, полимеризации); предотвращения влияния внешних факторов на доброкачественность лекарственных средств.		
ПК-5	Знать: • основы синтеза органических, неорганических лекарственных веществ, вспомогательных веществ, стабилизаторов, консервантов и возможных примесей в них; • основные классы природных биологически активных соединений, их свойств и фармакологической активности (простейшие бифункциональные соединения, углеводы, аминокислоты, пептиды, белки, липиды, терпены, фенольные соединения, алкалоиды и порфирины, витамины и коферменты и др.); • биотрансформацию и метаболизм лекарственных веществ и биологически активных веществ природного происхождения в организме человека Уметь: • проводить выделение и анализ лекарственных веществ с использованием физико-химических, химических и биологических методов и интерпретировать результаты анализа. • проводить стандартизацию аналитических методик лекарственных веществ Владеть: • навыками выделения чистых биологически активных веществ и проводить подготовку растительного лекарственного сырья; • модифицировать природные биологически активные вещества путем химического синтеза; • испытания на чистоту лекарственных	Лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование, тестовые задания, индивидуальные задания, экзаменационные материалы

	веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами.		
--	--	--	--

3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины

3.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	код компетенции	Содержание раздела
1	Современные тенденции и методология создания лекарственных средств.	УК:1 ОПК: 4 ПК:4,5	Принципы химического модифицирования структуры и введения фармакофорных групп, молекулярного моделирования, взаимодействия с «биологическими мишенями». Стратегия мягких и жестких лекарств и пролекарств. Концепция антиметаболитов. Методология комбинаторной химии.
2	Контроль качества лекарственных средств в процессе хранения.	УК:1 ОПК: 4 ПК:4,5	Изучение сроков годности лекарственных средств. Методы прогнозирования сроков годности лекарственных средств. Критерии стабильности. Стабилизаторы и консерванты. Хранение и контроль качества витаминов, парафармацевтических (растительные БАДы, пребиотики, пробиотики) и гомеопатических средств. Несовместимость ЛВ в ГЛС. Влияние физико-химических и химических взаимодействий на стабильность и хранение ЛВ в ЛС.
3	Физико-химические методы анализа лекарственных средств.	УК:1 ОПК: 4 ПК:4,5	Методы анализа лекарственных средств с использованием хроматографии. Вещественный молекулярный анализ ЛВ. Теоретические и практические основы электронной спектроскопии. Основы методов колебательной спектроскопии. Физические основы спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Структурный анализ порошков и кристаллических веществ. Валидационные характеристики основных типов физико-химического анализа. Установление специфичности методик качественного и количественного анализа, определения посторонних примесей.
4	Молекулярное моделирование и дизайн лекарственных веществ.	УК:1 ОПК: 4 ПК:4,5	Квантово-механические методы. Исследования количественных соотношений пространственная структура – активность 3D – QSAR. Взаимосвязь пространственная структура - активность.
5	Химия биологически активных веществ.	УК:1 ОПК: 4 ПК:4,5	Классификация и свойства природных биологически активных соединений. Методы выделения, химической модификации и анализа БАВ природного происхождения. Пути биотрансформации и метаболизма БАВ природного происхождения.

3.2. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по годам:

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	3
Аудиторная работа, в том числе					
Лекции (Л)	1	36	-	18	18
Семинарские занятия (СЗ) / Практические занятия (ПЗ)	2	72	-	36	36
Самостоятельная работа аспиранта (СР)	9	324	-	162	162
Промежуточная аттестация					
Зачет / Экзамен (указать вид)			-	-	экзамен
ИТОГО	12	432	-	216	216

3.3. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства
			Л	СЗ/ПЗ	СР	всего	
1.	3	Современные тенденции и методология создания лекарственных средств.	3	6	30	39	Собеседование, тестовые задания, индивидуальные задания
2.	3	Контроль качества лекарственных средств в процессе хранения.	4	9	32	45	Собеседование, тестовые задания, индивидуальные задания
3.	3,4	Физико-химические методы анализа лекарственных средств.	11	21	100	132	Собеседование, тестовые задания, индивидуальные задания
4.	5	Молекулярное моделирование и дизайн лекарственных веществ.	4	6	40	50	Собеседование, тестовые задания, индивидуальные задания
5.	5	Химия биологически активных веществ.	14	30	122	166	Собеседование, тестовые задания, индивидуальные задания

		ИТОГО	36	72	324	432	
--	--	-------	----	----	-----	-----	--

3.4. Распределение лекций по годам:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ		
		1	2	3
1.	Принципы химического модифицирования структуры и введения фармакофорных групп, молекулярного моделирования, взаимодействия с «биологическими мишенями». Стратегия мягких и жестких лекарств и пролекарств. Концепция антиметаболитов. Методология комбинаторной химии.		3	
2.	Изучение сроков годности лекарственных средств. Методы прогнозирования сроков годности лекарственных средств. Критерии стабильности. Стабилизаторы и консерванты. Хранение и контроль качества витаминов, парафармацевтических (растительные БАДы, пребиотики, пробиотики) и гомеопатических средств. Несовместимость ЛВ в ГЛС. Влияние физико-химических и химических взаимодействий на стабильность и хранение ЛВ в ЛС.		4	
3.	Методы анализа лекарственных средств с использованием хроматографии. Газовая хроматография. Теоретические принципы и основы жидкостной хроматографии.		4	
4.	Вещественный молекулярный анализ ЛВ. Теоретические и практические основы электронной спектроскопии. Основы методов колебательной спектроскопии. Физические основы спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Структурный анализ порошков и кристаллических веществ.		4	
5.	Валидационные характеристики основных типов физико-химического анализа. Установление специфичности методик качественного и количественного анализа, определения посторонних примесей. Основные понятия (точность, правильность, прецизионность, предел обнаружения, робастность)		3	
6.	Квантово-механические методы. Исследования количественных соотношений пространственная структура – активность 3D – QSAR. Взаимосвязь пространственная структура - активность.			4
7.	Общие закономерности реакционной способности органических соединений, как химической основы их биологического функционирования.			2
8.	Классификация и свойства природных биологически активных соединений. 1. Химические свойства и физиологическая активность постейших бифункциональных соединений, 2. Химические свойства и физиологическая активность углеводов, аминокислот, пептидов, белков, 3. Химические свойства и физиологическая активность липидов и терпенов, 4. Химические свойства и физиологическая активность фенольных соединений. Фенольные антиоксиданты (витамин Е, коэнзим Q флавоноиды, гормоны, фитоэстрогены, 5. Химические свойства и физиологическая активность алкалоидов и порфиринов,			6

	6. Химические свойства и физиологическая активность витаминов и коферментов			
9.	Методы выделения и химической модификации БАВ природного происхождения.			2
10.	Анализ БАВ природного происхождения.			2
11.	Пути биотрансформации и метаболизма биологически активных веществ природного происхождения.			2
	ИТОГО (всего - 36 АЧ)		18	18

3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по годам:

№ n/n	Наименование тем практических занятий	Объем в АЧ		
		1	2	3
1.	Принципы химического модифицирования структуры и введения фармакофорных групп, молекулярного моделирования, взаимодействия с «биологическими мишенями». Стратегия мягких и жестких лекарств и пролекарств. Концепция антиметаболитов.		3	
2.	Методология комбинаторной химии. Прогнозирование фармакологических эффектов с помощью компьютерного моделирования и расчетов. Программа PASS, QSAR.		3	
3.	Методы прогнозирования сроков годности лекарственных средств.		6	
4.	Несовместимость ЛВ в ГЛС. Влияние физико-химических и химических взаимодействий на стабильность и хранение ЛВ в ЛС.		3	
5.	Принципы и теория хроматографического разделения. Параметры хроматограмм. Разрешение Rs, как характеристика разделения пиков.		3	
6.	Пробоподготовка в методах анализа лекарственных веществ жидкостной хроматографии в готовых лекарственных средствах.		6	
7.	Атомно-абсорбционная спектрометрия органических и неорганических лекарственных веществ		3	
8.	Электронная спектрометрия. Оценка погрешностей физико-химического анализа		6	
9.	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР)		3	
10.	Основы вычислительных методов оптимизации геометрии. Понятие силовых полей. Влияние зарядов и растворителя.			3
11.	Основы методов CoMFA, CoMSIA, GRID, GOLPE			3
12.	Стереизомерия органических соединений. Химическое строение и структурная изомерия, Пространственная изомерия и стереоизомерия (понятие конфигурации, конформации, элементов симметрии, энантиомеры, диастереоизомеры, рацематы)			3
13.	Радикальные и электрофильные реакции углеводородов и их производных, нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода, нуклеофильные реакции карбонильных соединений, окисление и восстановление органических соединений.			3
14.	Химические свойства и физиологическая активность углеводов, аминокислот, пептидов, белков			3
15.	Химические свойства и физиологическая активность липидов и терпенов.			3
16.	Химические свойства и физиологическая активность витаминов и коферментов.			3
17.	Способы выделения биологически активных веществ из			3

	растительного лекарственного сырья и методики их очистки. Примеси и методы их определения.			
18.	Использование методов хроматографии в анализе биологически активных веществ.			3
19.	Использование спектральных методов (электронная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, спектроскопия ЯМР и ЭПР, масс-спектрометрия) в анализе биологически активных веществ.			6
20.	Метаболизм витаминов, алкалоидов, терпенов, аминокислот, пептидов, белков.			3
	ИТОГО (всего – 72 АЧ)		36	36

3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам и годам:

№ п/п	Наименование вида СР	Объем в АЧ		
		1	2	3
1.	Ознакомление с методами и методиками анализа в соответствии с современными научными достижениями		15	12
2.	Углубленный анализ научно-методической литературы (конспектирование, реферирование, аннотирование книг и статей)		30	30
3.	Выполнение заданий поисково-исследовательского характера		16	14
4.	Работа с компьютерными базами данных		16	12
5.	Работа с лекционным материалом - проработка конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой		14	12
6.	Составление планов и тезисов по темам занятий		15	12
7.	Повторение пройденного теоретического материала		12	12
8.	Выполнение эксперимента		30	30
9.	Изучение организации проведения научных исследований в области фармацевтической химии и фармакогнозии		7	12
10.	Освоение принципов написания научных работ		7	16
	ИТОГО (всего - 324 АЧ)		162	162

4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

4.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств:

№ п/п	№ года	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	2	Контроль освоения темы	Современные тенденции и методология создания лекарственных средств.	Собеседование	3	5
2.	2	Контроль	Контроль качества	Собеседование	3	4

		освоения темы	лекарственных средств в процессе хранения.			
3.	2	Контроль освоения темы	Физико- химические методы анализа лекарственных средств.	Собеседование	3	10
4.	2	Контроль освоения материала уч.года		Собеседование	3	17
5.	3	Контроль освоения темы	Молекулярное моделирование и дизайн лекарственных веществ.	Собеседование	2	8
6.	3	Контроль освоения темы	Химия биологически активных веществ.	Собеседование	2	13
7.	3	Контроль освоения материала уч.года		Экзамен, тестовые задания	2 вопроса для экзамена, 20 тестовых заданий	20 вариантов билетов для экзамена, 5 вариантов тестовых заданий

4.2. Примеры оценочных средств

4.2.1. Перечень вопросов для собеседования

Текущий контроль

Контролируемый раздел дисциплины «Современные тенденции и методология создания лекарственных средств»

Перечень вопросов:

1 Предпосылки для создания новых лекарственных веществ. Связь между структурой вещества и его биологической активностью как основа направленного поиска лекарственных средств.

Современные требования к качеству лекарственных средств

2 Современные методы физического, физико-химического и химического анализа.

3 Установление строения и идентификация биологически активных природных соединений, выделенных из природного сырья (растительного и животного).

4 Порядок разработки, согласования и утверждения НД на лекарственное растительное сырье: Требования, предъявляемые к качеству лекарственного растительного сырья. Роль НД в повышении качества лекарственного сырья.

5 Общие требования, применяемые к лекарственным веществам.

6 Что такое липофильность. Приемы изменения липофильности.

7 Понятие фармакофорных групп. Привести пример связи строения с фармакологическим действием.

8 Влияние стереохимии на взаимодействие лекарственных веществ с биологической мишенью.

- 9 Понятие антиметаболитов.
- 10 Каково влияние галогенов на фармакологическое действие лекарственных веществ.
- 11 Что такое принципы химического модифицирования.
- 12 Назовите традиционные источники соединений – лидеров на основе природных веществ.
- 13 Дайте понятие мягким и жестким лекарствам и пролекарствам.
- 14 Понятие комбинаторной химии.

Контролируемый раздел дисциплины «Контроль качества лекарственных средств в процессе хранения»

Перечень вопросов:

- 1 Методы исследования процессов разрушения лекарственных веществ. Химические реакции, протекающие при хранении лекарственных средств. Пути решения проблемы стабильности (стабилизация лекарственных форм, повышение требований к исходной чистоте лекарственных веществ).
- 2 Требования предъявляемые к антиоксидантам.
- 3 Кинетические методы прогнозирования сроков годности. Общий подход к проведению анализа.
- 4 Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
- 5 Каковы критерии качества лекарственных средств.
- 6 Укажите процессы, происходящие при хранении лекарственных средств.
- 7 Перечислите основные физические процессы, происходящие при хранении лекарственных средств.
- 8 Что подразумевается под биологическими процессами, происходящими при хранении лекарственных средств
- 9 Какие виды несовместимости Вы знаете.
- 10 Приведите пример несовместимости лекарственных средств.

Контролируемый раздел дисциплины «Физико-химические методы анализа лекарственных средств»

Перечень вопросов:

1. Теоретические основы хроматографии. Пути оптимизации хроматографического процесса.
2. Дать краткую характеристику видам хроматографии: адсорбционной, распределительной, обратнофазной, ионообменной, гелепроникающей, биоспецифичной.
3. Принципы количественного определения в хроматографическом анализе. Основные параметры хроматограмм.
4. Укажите основное преимущество УФ-детектора хроматографа.
5. Особенности высокоэффективной жидкостной хроматографии. Укажите преимущество ВЭЖХ по сравнению с методом газожидкостной хроматографии.
6. Укажите блок-схему газожидкостного хроматографа.
7. Какая величина служит основой качественного анализа в газовой хроматографии?
8. Укажите основные пути применения в фармацевтическом анализе ВЭЖХ, ГЖХ и ГХ.
9. На чем основан метод ВЭЖХ.
10. Приведите примеры расчетов в хроматографическом анализе лекарственных веществ.
11. Объясните природу нормальных колебаний и групповых частот, их количество и активность для анализируемых веществ.

12. Масс-спектрометрия. Принципиальная блок-схема масс-спектрометра, его назначение и основные характеристики.
13. Методы ионизации, применяемые в масс-спектрометрии: электронный удар, электронный захват, фотоионизация, ионизация полем, химическая ионизация.
14. Магнитные, времяпролетные, квадрупольные масс-спектрометры. Ионные ловушки и ион-циклотронный резонанс. Двойная фокусировка. Тандемные масс-спектрометры. Детекция ионов.
15. Применение масс-спектрометрии в исследовании аминокислот, пептидов и белков, липидов, углеводов, терпеноидов, стероидов и других низкомолекулярных природных соединений.
16. Характерные области поглощения белковых хромофоров.
17. Спектральный количественный анализ.
18. Каким образом происходит взаимодействие вещества с ультрафиолетовым излучением. Что понимают под оптической плотностью, как она зависит от концентрации вещества.
19. В чем заключается метод экстракционной фотометрии.
20. Напишите цветные реакции производных урацила. Обоснуйте применение фотометрического метода анализа препаратов на их основе.
21. Флуоресценция ароматических аминокислот. Анизотропия флуоресценции.
22. Фурье-ИК-спектроскопия и КР-спектроскопия (физические основы методов).
23. Анализ структуры пептидов и белков по ИК- и КР-спектрам в области основных амидных колебаний.
24. Какие колебания проявляются в области «отпечатков пальцев»? Каково аналитическое значение этой области? Колебания, каких функциональных групп расположены в этой области?
25. Какую важную информацию можно получить из спектров средней и дальней ИК - области?
26. Исследование пространственной структуры и динамики биомолекул методом спиновых меток.
27. Спектроскопия ЯМР. Основные параметры спектров ЯМР и их связь с химической и пространственной структурой биомолекул.
28. Химический (конформационный) обмен и его регистрация в спектрах ЯМР.
29. Приведите пример использования структурного анализа порошков или кристаллических веществ в фармации.
30. Значение стандартных образцов лекарственных веществ для оценки качества лекарств.
31. Дать определение показателям: пригодность хроматографической системы, робастность, линейность, диапазон применения, предел обнаружения.

Контролируемый раздел дисциплины «Молекулярное моделирование и дизайн лекарственных веществ»

Перечень вопросов:

1. Понятие оптимизации геометрии.
2. Понятие об эмпирических функциях энергии (силового поля). Дайте определение силовых полей.
3. Какие квантово-механические методы вам известны. Дайте краткую характеристику каждому из методов.
4. Принцип метода Монте-Карло. Приближения метода.
5. С помощью каких методов расчета, определяется электростатический потенциал молекулы.
6. Понятие об эмпирических корреляциях структура-свойство (QSAR, QSPR).

7. Использование метода 3D – QSAR с целью прогнозирования возможности взаимодействия химических соединений с предполагаемой биологической мишенью.
8. Достоинства и недостатки методов CoMFA, CoMSIA, GRID, GOLPE.
9. Дайте определение понятий спейсер, поля молекулярных взаимодействий.
10. Компьютерное моделирование молекулярной механики биомолекул.
11. Дайте определение понятий гидрофобные взаимодействия, дисперсионные, диполь-дипольные, заряд-дипольные, электростатические взаимодействия, солевые мостики, водородные связи.
12. Минимизация конформационной энергии белка.
13. Понятие о методах оценки «качества» пространственной структуры биомолекул.
14. Роль внутренних движений биомолекул.
15. Формы функций потенциальной энергии используемой для молекулярной динамики (МД). Уравнение движения.
16. Граничные условия при расчетах с явным учетом растворителя. Броуновская динамика.
17. Негармоничность внутримолекулярных движений. Коллективные движения.

Контролируемый раздел дисциплины «Химия биологически активных веществ»

Перечень вопросов:

1. Общая характеристика органических соединений.
2. Основные типы химических связей, принимающих участие в образовании органических веществ.
3. Элементы симметрии молекул.
4. Энантиомеры. Проекционные формулы Фишера. R, S – номенклатура.
5. Напишите структурные формулы оптических изомеров аланина, валина, тирозина.
6. Связь пространственного строения с биологической активностью
7. Типы реагентов и характер связи в субстрате.
8. Селективность химических превращений.
9. Понятие Бренстедовских и Льюисовских кислот и оснований.
10. Электрофильное замещение в ароматических гетероциклических соединениях.
11. Реакции конденсации с участием ацетилкофермента А.
12. Классификация биологически активных соединений.
13. Аминокислоты. Номенклатура, строение, оптическая изомерия α -аминокислот.
14. Методы синтеза аминокислот.
15. Структуры белков. Биологическая роль белков.
16. Углеводы (важнейшие представители моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов).
17. Структурные компоненты липидов.
18. Свойства липидов и их структурных компонентов.
19. Основные пути биосинтеза терпеновых соединений.
20. Представители водорастворимых и жирорастворимых витаминов.
21. Свойства биомолекул, определяющие методы их разделения. Седиментационные методы.
22. Электрофоретические методы. Свойства биомолекул, определяющие их разделение методами электрофореза.
23. Методы восстановления и окисления, применяемые для модификации биологически активных веществ.
24. Теоретические основы хроматографии. Пути оптимизации хроматографического процесса.
25. Рентгеноструктурный анализ биополимеров.
26. Понятие биотрансформации и метаболизма.

Промежуточный контроль

Контролируемый раздел дисциплины «Современные тенденции и методология создания лекарственных средств»

Перечень вопросов:

- 1 Основные проблемы фармацевтической химии. Основные тенденции в создании новых лекарственных средств с учетом возрастающих требований к эффективности и безопасности.
- 2 Современное состояние синтеза лекарственных веществ и пути его дальнейшего развития. Возможности биотехнологии в получении лекарственных средств. Правила GMP.
- 3 Общая характеристика испытаний на подлинность и чистоту и определения количественного содержания биологически активных веществ.
- 4 Факторы, влияющие на оценку результатов анализа. Воспроизводимость и правильность, статистическая обработка результатов эксперимента, стандартные образцы. Валидация методов анализа.
- 5 Определение подлинности (идентификация) и качества лекарственного растительного сырья, сырья животного происхождения и лекарственных средств с использованием современных биологических, химических и физико-химических методов анализа.
- 6 Стандартизация лекарственного растительного сырья.
- 7 Основные тенденции в создании новых лекарственных средств с учетом возрастающих требований к эффективности и безопасности.
- 8 Виды взаимодействия лекарственных веществ с биологической мишенью.
- 9 От чего зависит способность к межмолекулярному взаимодействию в биосистеме.
- 10 Взаимодействие лекарственных веществ с биологической мишенью. Основные типы взаимодействий.
- 11 Приведите примеры взаимодействия лекарственных веществ с ферментами (среди различных классов соединений).
- 12 Что такое – соединение лидер? Каковы критерии соединения- лидера.
- 13 Стратегия пролекарств и метаболитов.
- 14 Компьютерный скрининг лекарственных веществ.
- 15 Виды компьютерных программ, используемых для моделирования и расчетов взаимодействия лекарственных веществ с биологическими мишенями.

Контролируемый раздел дисциплины «Контроль качества лекарственных средств в процессе хранения»

Перечень вопросов:

- 1 Понятие об антиоксидантах. Перекисное окисление липидов. Вещества каких классов относятся к антиоксидантам.
 - 2 Что такое стабильность лекарственных средств. каковы ее критерии.
 - 3 Порядок реакции.
 - 4 Типы стабилизаторов и консервантов, применяемые в практике.
- Испытания на пирогенность инъекционных препаратов.
- 5 Приведите пример факторов, влияющие на лекарственные средства при хранении.
 - 6 Перечислите и приведите типы химических реакций, происходящие при хранении лекарственных средств.
 - 7 Дайте понятие несовместимости лекарственных средств.
 - 8 Как несовместимость влияет на стабильность и сроки хранения лекарственных средств.

9 Пути устранения несовместимости лекарственных веществ в готовых лекарственных средствах.

Контролируемый раздел дисциплины «Физико-химические методы анализа лекарственных средств»

Перечень вопросов:

1. Основные хроматографические методы и области их применения.
 2. Перечислите достоинства и недостатки метода газожидкостной хроматографии.
 3. Какой блок жидкостного хроматографа применяется для автоматического вычисления площади пика?
 4. Какой параметр хроматографического пика наиболее часто применяется в количественном анализе?
 5. Укажите механизм разделения веществ в методе газожидкостной хроматографии.
 6. Укажите параметр, характеризующий хроматографическую колонку.
 7. Что отличает газодсорбционную хроматографию от газожидкостной?
 8. Приведите блок-схему хроматографа в методе ВЭЖХ, дайте характеристику основным блокам.
- Поясните использование методов нормирования, внешнего и внутреннего стандартов в хроматографии.
9. Дайте определение понятиям «емкость» и «селективность» колонки.
 10. Принципы пробоподготовки в методах ВЭЖХ.
- Способы введения исследуемого образца в масс-спектрометр.
11. Методы ионизации в конденсируемой фазе: полевая десорбция, лазерная десорбция, электрораспыление, ионизация продуктами деления ^{235}Cf , вторичная ионная эмиссия, бомбардировка быстрыми атомами.
 12. Обработка и способы представления результатов измерений.
 13. Оптическая спектроскопия.
 14. Классификация электромагнитных спектров. Типы воздействия на молекулу.
 15. Спектроскопия в УФ и видимой области. Молярный коэффициент поглощения.
- Перечислите типы реакций, применяемые в фотометрии лекарственных веществ.
16. Приведите пример количественного определения лекарственных веществ с использованием метода фотометрии.
 17. Люминесценция: флуоресценция и фосфоресценция. Квантовый выход и метод его определения.
 18. Приведите примеры различных видов колебаний молекулы.
 19. Понятие волнового числа. Положение полос в ИК-спектре.
 20. Качественная интерпретация спектров.
 21. Какую важную информацию можно получить из спектров ближней ИК - области?
 22. Спектроскопия ЭПР.
 23. Исследование межмолекулярных взаимодействий методом спиновых меток.
 24. Двумерная спектроскопия ЯМР, основные двумерные эксперименты COSY, TOCSY, NOESY. Схема отнесения сигналов в двумерных спектрах ^1H -ЯМР полипептидов.
 25. Принципы структурного анализа порошков или кристаллических веществ. Оборудование и методики.
 26. Роль и место метрологии и стандартизации в контроле качества лекарственных средств.
 27. Методы оценки погрешностей физико-химического анализа.
 28. Как зависит правильность и воспроизводимость методики от количества проводимых операций.

Контролируемый раздел дисциплины «Молекулярное моделирование и дизайн лекарственных веществ»

Перечень вопросов:

1. Укажите основные вычислительные методы, используемые для оптимизации геометрии молекул.
2. Как влияет распределение зарядов и растворителя на геометрию молекулы.
3. В чем принцип комбинированных методов квантовой и молекулярной динамики.
4. Дайте понятие молекулярного электростатического потенциала.
5. Зависимость между пространственной структурой и биологической активностью.
6. Машинное планирование и поиск путей синтеза органических соединений.
7. Дайте характеристику методам CoMFA, CoMSIA, GRID, GOLPE.
8. Построение модели фармакофора – антагониста дофаминового рецептора подтипа D₃.
9. В чем принцип проведения анализа 3D – QSAR.
10. Какова природа сил, стабилизирующих пространственную структуру биополимера.
11. Потенциал Леннарда-Джонса.
12. Понятие о методе расчета пространственной структуры белка ab initio, ограничения метода.
13. Компьютерное моделирование молекулярной динамики биомолекул.
14. Приведите примеры, показывающие различные проявления динамики биомолекул для их функционирования и для стабилизации пространственной структуры.
15. Понятие об алгоритмах численного решения уравнений движения.
16. Влияние учета растворителя на МД.

Контролируемый раздел дисциплины «Химия биологически активных веществ»

Перечень вопросов:

1. Что такое стереоизомеры? Отличительные черты стереоизомеров.
2. Оптическая активность и методы ее измерения.
3. Энантиотопия и диастереотопия.
4. Понятие рацемата и их применение в медицинской практике.
5. Понятие о механизмах реакций.
6. Направление химических реакций.
7. Факторы, определяющие реакционную способность
8. Окисление кислородом органических веществ.
9. Биологически важные реакции нуклеофильного замещения.
10. Биологически важные классы поли- и гетерофункциональных соединений.
11. Понятие физиологической активности.
12. Кислотно-основные и химические свойства аминокислот.
13. Строение и синтез пептидов.
14. Белки – гормоны. Рецепторные белки
15. Таутомерия моносахаридов.
16. Простые и сложные липиды.
17. Терпены и терпеноиды. Номенклатура и классификация.
18. Витамины и коферменты.
19. Основные методические приемы, используемые в процессе выделения биомолекул.
20. Экстракция как метод выделения. Коэффициент распределения. Экстракция органическими растворителями и детергентами.
21. Использование методов электрофореза и хроматографии для анализа чистоты полученных препаратов, изучения физико-химических характеристик биомолекул.

22. Процессы ацелирования и ацилирования, применяемые для модификации биологически активных веществ.
23. Оптическая спектроскопия.
24. Спектроскопия ЯМР. Основные параметры спектров ЯМР и их связь с химической и пространственной структурой биомолекул.
25. Метаболизм углеводов, липидов, белков.

4.2.2. Тестовые задания

1. ПОД ПОДЛИННОСТЬЮ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПОНИМАЮТ СООТВЕТСТВИЕ

- 1) основному действию
- 2) **своему наименованию**
- 3) срокам годности
- 4) числовым показателям

2. ПОД ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬЮ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПОНИМАЮТ СООТВЕТСТВИЕ ЕГО

- 1) **всем требованиям нормативной документации**
- 2) своему наименованию
- 3) содержанию действующих веществ
- 4) срокам годности

3. ЧАСТЬ ПАРТИИ СЫРЬЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ СЫРЬЯ – ЭТО

- 1) **аналитическая проба**
- 2) объединенная проба
- 3) средняя проба
- 4) точечная проба

4. ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ В СЫРЬЕ ЗАТХЛОГО УСТОЙЧИВОГО ПОСТОРОННЕГО ЗАПАХА, НЕ ИСЧЕЗАЮЩЕГО ПРИ ПРОВЕТРИВАНИИ, ПАРТИЯ СЫРЬЯ

- 1) **не подлежит приемке**
- 2) подлежит приемке с соответствующей записью в "Акте отбора средней пробы"
- 3) подлежит приемке, после чего может быть отправлена на фармацевтическую фабрику для приготовления галеновых препаратов
- 4) подлежит приемке с последующей отправкой сырья на химико-фармацевтические заводы для получения индивидуальных препаратов

5. НЕДОПУСТИМЫМИ ПРИМЕСЯМИ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) **кусочки стекла**
- 2) песок, мелкие камешки
- 3) части других, неядовитых растений
- 4) части сырья, утратившие окраску

4.2.3. Индивидуальные задания

1. Сравните структуру фармакопейной статьи на фармацевтические субстанции в отечественных (Государственная Фармакопея Российской Федерации XII и XIII изданий) и международных (European Pharmacopoeia, The British Pharmacopoeia, The International Pharmacopoeia, The Japanese Pharmacopoeia, The United States Pharmacopoeia) фармакопеях. Сформулировать вывод.

2. Сравните структуру фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье в отечественных (Государственная Фармакопея Российской Федерации XII и XIII изданий) и международных (European Pharmacopoeia, The British Pharmacopoeia, The International Pharmacopoeia, The Japanese Pharmacopoeia, The United States Pharmacopoeia) фармакопеях. Сформулировать вывод.

3. Сравните структуру фармакопейной статьи на методы анализа в отечественных (Государственная Фармакопея Российской Федерации XII и XIII изданий) и международных (European Pharmacopoeia, The British Pharmacopoeia, The International Pharmacopoeia, The Japanese Pharmacopoeia, The United States Pharmacopoeia) фармакопеях. Сформулировать вывод.

4. Воспользовавшись фильтрами Clinical Queries, размещенными на сайте www.pubmed.com, найдите не менее трех статей и систематических обзоров, посвященных следующим проблемам:

- синтезу фенольных соединений
- синтезу тритерпеновых соединений
- метаболизму тритерпеновых соединений
- биотрансформации фенольных соединений
- способам очистки биологически активных соединений из лекарственного

растительного сырья

5. Используя метод 3D – QSAR с целью прогнозирования возможности взаимодействия химических соединений с предполагаемой биологической мишенью рассчитать индекс Винера и индекс Балабана для соединений (5-7 наименований) ряда:

- флавоноидов
- тритерпеновых соединений
- витаминов
- аминокислот
- углеводов

6. Воспользовавшись программой PASS для прогнозирования фармакологической активности и сродства соединения к биомишени, размещенной на сайте <http://www.pharmaexpert.ru/PASSOnline/>, сравните биологическую активность разных изомерных и солевых форм, а также эфиры не менее пяти соединений ряда:

- флавоноидов
- тритерпеновых соединений
- витаминов
- аминокислот
- полисахаридов

4.2.4. Экзаменационные вопросы

1 Основные проблемы фармацевтической химии. Основные тенденции в создании новых лекарственных средств с учетом возрастающих требований к эффективности и безопасности.

2 Государственная система стандартизации, направленная на разработку нормативной документации лекарственных средств.

3 Современное состояние и пути совершенствования стандартизации лекарственных средств. Химические и физико-химические исследования, необходимые для нормирования показателей качества лекарственных средств.

4 Роль и место метрологии и стандартизации в контроле качества лекарственных средств. Значение стандартных образцов лекарственных веществ для оценки качества лекарств.

5 Использование математических методов для оптимизации стандартизации и контроля качества лекарственных средств.

- 6 Общие фармакопейные статьи о статистической обработке результатов биологического и химического методов анализа. Обоснование норм содержания действующих веществ в лекарственных средствах.
- 7 Обеспечение качества при производстве, распределении, хранении и потреблении лекарственных средств.
- 8 Общие требования в оценке качества лекарственных веществ и лекарственных форм.
- 9 Разработка новых методических подходов к оценке качества новых групп лекарственных средств.
- 10 Предпосылки для создания новых лекарственных веществ. Связь между структурой вещества и его биологической активностью как основа направленного поиска лекарственных средств.
- 11 Современное состояние синтеза лекарственных веществ и пути его дальнейшего развития. Возможности биотехнологии в получении лекарственных средств. Правила GMP.
- 12 Современные требования к качеству лекарственных средств.
- 13 Общая характеристика испытаний на подлинность и чистоту и определения количественного содержания биологически активных веществ.
- 14 Современные методы физического, физико-химического и химического анализа.
- 15 Факторы, влияющие на оценку результатов анализа. Воспроизводимость и правильность, статистическая обработка результатов эксперимента, стандартные образцы. Валидация методов анализа.
- 16 Методы исследования процессов разрушения лекарственных веществ. Химические реакции, протекающие при хранении лекарственных средств. Пути решения проблемы стабильности (стабилизация лекарственных форм, повышение требований к исходной чистоте лекарственных веществ).
- 17 Анализ лекарственных веществ в биологических жидкостях. Основные типы химических превращений лекарственных веществ в организме. Связь между концентрацией лекарственного вещества и его действием. Особенности качественного и количественного анализа лекарственных веществ и их метаболитов в биологических жидкостях.
- 18 Биологическая доступность лекарственных веществ. Роль фармацевтического анализа для разработки методов исследования *in vitro* и *in vivo*. Факторы, влияющие на биологическую доступность.
- 19 Фармакокинетика как основа для разработки методов индивидуализации и оптимизации лекарственных средств. Термины и определения. Методы исследования. Роль физико-химических методов анализа лекарственных веществ в фармакокинетических исследованиях.
- 20 Требования, предъявляемые к методам анализа лекарственных веществ при изучении биологической доступности и фармакокинетики. Общая характеристика оптических, хроматографических и других физико-химических методов применительно к проблеме.
- 21 Методы анализа ксенобиотиков (тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды, нитраты и пр.) в лекарственных средствах.
- 22 Биотехнология лекарственных средств и особенности контроля качества препаратов, полученных методами биотехнологии.
- 23 Нормативная документация на лекарственные средства
- 24 Характеристика некоторых терапевтически важных групп лекарственных веществ.
- 25 Основные направления научных исследований в области изучения лекарственных растений
- 26 Задачи фармакогнозии на современном этапе ее развития по созданию новых лекарственных растительных средств, разработке методов стандартизации сырья и препаратов, с учетом возрастающих требований к эффективности и безопасности и рациональному использованию сырьевых и лекарственных ресурсов.

- 27 Основные понятия в фармакогнозии: лекарственное растение, лекарственное растительное сырье, сырье животного происхождения, биологически активное вещество, лекарственные растительные средства (ЛРС) и лекарственные средства животного происхождения (ЛСЖП) и т.д.
- 28 Определение запасов лекарственных растений на основе методик ресурсоведения дикорастущих растений различных мест обитания.
- 29 Определение подлинности (идентификация) и качества лекарственного растительного сырья, сырья животного происхождения и лекарственных средств с использованием современных биологических, химических и физико-химических методов анализа.
- 30 Установление строения и идентификация биологически активных природных соединений, выделенных из природного сырья (растительного и животного).
- 31 Методы выявления новых лекарственных растений.
- 32 Основные направления научных исследований, проводимых по изучению лекарственных растений.
- 33 Создание отечественной сырьевой базы. Современное состояние сбора дикорастущих и культивируемых лекарственных растений.
- 34 Рациональное использование природных ресурсов лекарственных растений и их охрана (выявление зарослей, учет запасов, картирование; воспроизводство дикорастущих, лекарственных растений и др.).
- 35 Основы заготовительного процесса лекарственного растительного сырья
- 36 Химический состав лекарственных растений. Действующие вещества. Основные понятия о биологических процессах растительного организма. Первичные и вторичные метаболиты. Биогенез терпеноидов, стероидов, фенольных соединений, алкалоидов. Изменчивость химического состава лекарственных растений в процессе онтогенеза, под влиянием факторов внешней среды (географический фактор, климатические условия, состав почв и т.д.).
- 37 Системы классификаций лекарственных растений и лекарственного растительного сырья: химическая, морфологическая, ботаническая, фармакологическая.
- 38 Характеристика природных биологически активных веществ
- 39 Стандартизация лекарственного растительного сырья.
- 40 Порядок разработки, согласования и утверждения НД на лекарственное растительное сырье: Требования, предъявляемые к качеству лекарственного растительного сырья. Роль НД в повышении качества лекарственного сырья.

Дополнительные вопросы.

1. Основные тенденции в создании новых лекарственных средств с учетом возрастающих требований к эффективности и безопасности.
2. Общие требования, применяемые к лекарственным веществам.
3. Виды взаимодействия лекарственных веществ с биологической мишенью.
4. Что такое липофильность. Приемы изменения липофильности.
5. От чего зависит способность к межмолекулярному взаимодействию в биосистеме.
6. Понятие фармакофорных групп. Привести пример связи строения с фармакологическим действием.
7. Взаимодействие лекарственных веществ с биологической мишенью. Основные типы взаимодействий.
8. Влияние стереохимии на взаимодействие лекарственных веществ с биологической мишенью.
9. Приведите примеры взаимодействия лекарственных веществ с ферментами (среди различных классов соединений).
10. Понятие антиметаболитов.
11. Понятие об антиоксидантах. Перекисное окисление липидов.

12. Требования предъявляемые к антиоксидантам.
13. Вещества каких классов относятся к антиоксидантам.
14. Каково влияние галогенов на фармакологическое действие лекарственных веществ.
15. Что такое стабильность лекарственных средств. каковы ее критерии.
16. Кинетические методы прогнозирования сроков годности. Общий подход к проведению анализа.
17. Порядок реакции.
18. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
19. Типы стабилизаторов и консервантов, применяемые в практике.
20. Каковы критерии качества лекарственных средств.
21. Испытания на пирогенность инъекционных препаратов.
22. Укажите процессы, происходящие при хранении лекарственных средств.
23. Приведите пример факторов, влияющие на лекарственные средства при хранении.
24. перечислите основные физические процессы, происходящие при хранении лекарственных средств.
25. Перечислите и приведите типы химических реакций, происходящие при хранении лекарственных средств.
26. Что подразумевается под биологическими процессами, происходящими при хранении лекарственных средств.
27. Дайте понятие несовместимости лекарственных средств.
28. Какие виды несовместимости Вы знаете.
29. Как несовместимость влияет на стабильность и сроки хранения лекарственных средств.
30. Приведите пример несовместимости лекарственных средств.
31. Пути устранения несовместимости лекарственных веществ в готовых лекарственных средствах.
32. Что такое валидация.
33. Какие этапы валидации Вы знаете.
34. Основные параметры валидации.
35. Схемы валидации.
36. Понятие специфичности методик качественного и количественного анализа, определения посторонних примесей.
37. Что такое принципы химического модифицирования.
38. Что такое – соединение лидер? Каковы критерии соединения- лидера.
39. Назовите традиционные источники соединений – лидеров на основе природных веществ.
40. Стратегия пролекарств и метаболитов.
41. Дайте понятие мягким и жестким лекарствам и пролекарствам.
42. Компьютерный скрининг лекарственных веществ.
43. Понятие комбинаторной химии.
44. Виды компьютерных программ, используемых для моделирования и расчетов взаимодействия лекарственных веществ с биологическими мишенями.
45. Полисахариды как вспомогательные и действующие вещества.
46. Противоопухолевые препараты.
47. Алкилирующие агенты, антиметаболиты, вещества природного происхождения, препараты разных химических групп.
48. Производные циклопентанпергидрофенантрена. Кортикостероиды, гестагены и их синтетические аналоги, анаболические стероиды, андрогены и антиандрогены, эстрогены и антиэстрогены, аналоги эстрогенов нестероидной структуры.
49. Флавоноиды
50. Тритерпеноиды стероидного ряда и гликозиды на их основе

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

5.1. Перечень основной литературы:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		В библиотеке	На кафедре
1	Пятигорская, Н.В. Правила организации производства и контроля качества лекарственных средств из растительного сырья: учебное пособие/Н.В. Пятигорская. — СПб.: СпецЛит, 2013. — 367 с. — Режим доступа: https://speclit.su/image/catalog/978-5-299-00477-9/978-5-299-00477-9.pdf	-	Электронный вариант
2	Халиулли Ф.А. Инфракрасная спектроскопия в фармацевтическом анализе [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф.А. Халиуллин, А.Р. Валиева, В.А. Катаев. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. — Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436578.html	1	ЭБС «Консультант студента»
3	Самылина, И.А. Фармакогнозия [Электронный ресурс] : учебник / И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439111.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
4	Плетнева, Т.В. Токсикологическая химия [Электронный ресурс] / Т.В. Плетенева, А.В. Сыроешкин, Т.В. Максимова; под ред. Т.В. Плетенёвой — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. —Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426357.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
5	Еремин, С.А. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология [Электронный ресурс] : учебник / С.А. Еремин, Г.И. Калетин, Н.И. Калетина, под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калетиной. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. —Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415375.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»

5.2. Перечень дополнительной литературы:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		В библиотеке	На кафедре
1	Беликов В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие / В. Г. Беликов . — 4-е изд., перераб. и доп.. — М. : МЕДпресс-информ, 2008. — 615 с.	219	Электронный вариант
2	Беликов В. Г. Фармацевтическая химия : В 2 ч. : учебник для студ. фарм. вузов и факультетов / В. Г.	189	Электронный вариант

	Беликов ; Изд. организация Пятигорская государственная фармацевтическая академия . - 3-е изд., перераб. и доп.– Пятигорск : Б.и., 2003. – 720 с.		
3	Фармацевтическая химия : учебное пособие / под ред. А. П. Арзамасцева . - 3-е изд., испр. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 635 с.	29	Электронный вариант
4	Фармацевтическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А.П. Арзамасцева. - 2-е изд., испр. –М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407448.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
5	Руководство для предприятий фармацевтической промышленности / методические рекомендации. М.: – Спорт и Культура, 2007. –192 с.	-	Электронный вариант
6	Контроль качества лекарственных средств [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Т. В. Плетенёвой. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426340.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
7	Стандартизация и контроль качества лекарственных средств : учебное пособие / Н. А. Тюкавкина, А. С. Берлянд, Т. Е. Елизарова, А. Н. Яворский, О. В. Нестерова ; ред. Н. А. Тюкавкина. – М. : Медицинское информационное агентство, 2008. – 384 с.	1	Электронный вариант
8	Приказ Минздрава России от 26.10.2015 N 751н "Об утверждении правил изготовления и отпуска лекарственных препаратов для медицинского применения аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_197197	ЭБС «Консультант студента»	Электронный вариант
9	Беликов, В. Г. Синтетические и природные лекарственные средства : краткий справочник / В. Г. Беликов. – М. : Высшая школа, 1993. – 720 с.	2	-
10	Лабораторные работы по фармацевтической химии: учебное пособие / В. Г. Беликов, И. Я. Куль, Г. И. Лукьянчикова, А. С. Саушкина и С. Г. Тираспольская ; под ред. Е. Н. Вергейчик и Е. В. Компанцева ; Изд. организация Пятигорская государственная фармацевтическая академия . - 2-е изд., перераб. и доп.– Пятигорск : Б.и., 2003. – 342 с.	201	-
11	Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии : учебное пособие / Э. Н. Аксенова, О. П. Андрианова ; под ред. А. П. Арзамасцев . –3-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 2004.– 384 с	20	-

12	Глущенко, Н. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Н. Н. Глущенко, Т. В. Плетенева и В. А. Попков . - М. : Академия, 2004. –384 с	118	Электронный вариант
13	Солдатенков, А. Т. Основы органической химии лекарственных веществ / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина и И. В. Шендрик . – 3-е изд. – М.: Мир ; БИНОМ; Лаборатория знаний, 2007. –191 с.	1	Электронный вариант
14	Граник, В.Г. Основы медицинской химии : учебник / В.Г. Граник. – М. : Вузовская книга, 2001. – 384 с	1	-
15	Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого: учебник для вузов / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. - 768 с.	1	-
16	Фармакогнозия. Экотоксиканты в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах : учебное пособие / И. В. Гравель, Я.Н. Шойхет, Г. П. Яковлев, И. А. Самылина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. –304 с.	1	-
17	Бобкова, Н.В. Фармакогнозия. Тестовые задания и ситуационные задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В Бобкова; под ред. И.А. Самылиной. –М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011.–Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970416907.html	ЭБС «Консультант студента»	Электронный вариант
18	Фармакогнозия. Тестовые задания и ситуационные задачи : учебное пособие /под ред. И. А. Самылиной. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 288 с.	1	-
19	Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения : учебное пособие /под ред. ред. Г. П. Яковлева . – 2-е изд. испр. и доп. –СПб. : СпецЛит, 2010. –863 с.	51	Электронный вариант
20	Самылина, И. А.. - Фармакогнозия. Атлас. В 3-х т Т.1 : Общая часть. Термины и техника микроскопического анализа в фармакогнозии : учебное пособие / И. А. Самылина, О. Г. Аносова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 192 с.	2	Электронный вариант
21	Самылина, И. А.. Фармакогнозия. Атлас. В 3-х т Т.2 : Лекарственное растительное сырье. Анатомо - диагностические признаки фармакопейного и нефармакопейного лекарственного растительного сырья : учебное пособие / И. А. Самылина, О. Г. Аносова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 384 с.	2	Электронный вариант
22	Самылина, И. А.. - Фармакогнозия. Атлас. В 3-х т Т.3 : Лекарственное растительное сырье, сборы. Растительные порошки. Лекарственные средства на основе измельченного растительного сырья : учебное пособие / И. А. Самылина, В. А. Ермакова, Н. В. Бобкова, О. Г. Аносова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 488 с.	1	Электронный вариант
23	Самылина, И.А Фармакогнозия. Атлас. Том 1 [Электронный ресурс] / Самылина И.А., Аносова	ЭБС	ЭБС «Консульта

	О.Г. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. –Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415764.html	«Консультант студента»	нт студента»
24	Самылина, И.А. Фармакогнозия. Атлас. Том 2 [Электронный ресурс] / Самылина И.А., Аносова О.Г. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. –Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415788.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
25	Фармакогнозия. Атлас. Том 3 [Электронный ресурс] / Самылина И.А., Ермакова В.А., Бобкова И.В., Аносова О.Г. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415801.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
26	Куркин, В. А. Фармакогнозия : учебник для студентов фармацевтических вузов(факультетов) / В. А. Куркин ; Изд. организация Самарский государственный медицинский университет . - 2-е изд., перераб. и доп.–Самара : Офорт, 2007.	70	Электронный вариант
27	Сорокина, А.А. Фармакогнозия. Понятия и термины : учебное пособие / А. А. Сорокина и И. А. Самылина ; Изд. организация ГОУ ВПО Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова Росздрава . –М. : Медицинское -информационное агентство, 2007. – 86 с.	1	-
28	Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии : учебное пособие / под ред. И. А. Самылина, А. А. Сорокина.– М. : Медицинское информационное агентство, 2007. – 672 с.	1	-
29	Куркин, В. А. Фармакогнозия : учебник / В. А. Куркин . – Самара : Офорт ; СамГМУ, 2004.– 1180 с.	98	-
30	Куркин, В. А. Фармакогнозия : учебник для студентов фармацевтических вузов(факультетов) / В. А. Куркин ; Изд. организация Самарский государственный медицинский университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара : Офорт, 2007. – 1239 с.	70	-
31	Избранные лекции по фармакогнозии : учебное пособие / В. Ф. Левинова, М. Д. Решетникова, А. В. Хлебников, Н. А. Старцева, А. Б. Яковлев ; под ред. Г. И. Олешко .– Пермь : Б.и., 2003. – 295 с.	56	-
32	Муравьева, Д. А. Фармакогнозия : учебник / Д. А. Муравьева, И. А. Самылина и Г. П. Яковлев . - 4-е изд., перераб. и доп.. – М. : Медицина, 2002. – 656 с.	101	Электронный вариант
33	Ботанико-фармакогностический словарь : справочное пособие / К. Ф. Блинова, Н. А. Борисова, Г.Б. Гортинский ; ред. К. Ф. Блинова и Г. П. Яковлева . – М. : Высшая школа, 1990. – 272 с.	1	-
34	Муравьева, Д. А. Фармакогнозия (с основами биохимии лекарственных растений) : учебник / Д. А.	3	Электронный вариант

	Муравьева. – М. : Медицина, 1978. – 656 с.		
35	Вергейчик Т.Х. Токсикологическая химия : учебник для студентов фарм. вузов и факультетов / Т.Х. Вергейчик ; ред. Е.Н. Вергейчик . - 3-е изд., перераб. и доп. – М. : МЕДпресс-информ, 2012. – 432 с.	1	Электронный вариант
36	ТСХ-скрининг токсикологически значимых соединений, изолируемых экстракцией и сорбцией : учебное пособие / Г.В. Раменская, Г.М. Родионова, Н.И. Кузнецова, А.Е. Петухов ; ред. А.П. Арзамасцев . – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 240 с.	151	Электронный вариант
37	Раменская, Г.В. ТСХ-скрининг токсикологически значимых соединений, изолируемых экстракцией и сорбцией [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Раменская, Г.М.Родионова, Н.И.Кузнецова; под ред. А.П. Арзамасцева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – http://www.studmedlib.ru	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
38	Плетенева, Т. В. Токсикологическая химия. Практикум : учебное пособие для студентов/ Т. В. Плетенева. – М. : ЭКСМО, 2008. – 528 с.	1	Электронный вариант
39	Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения : учебное пособие для студ. мед. вузов / под ред. Н. И. Калетина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 352 с.	5	Электронный вариант
40	Калетина Н.И. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения [Электронный ресурс] / Н. И. Калетина – М. : ГЭОТАР-Медиа, . –Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970405406.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
41	Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов [Электронный ресурс] / под ред. проф. Н.И. Калетиной – М. : ГЭОТАР-Медиа, . –Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970406137.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
42	Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов : учебное пособие для вузов / под ред. Н. И. Калетина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 1016 с.	5	Электронный вариант
43	Токсикологическая химия : учебник для вузов / Е. М. Саломатин, А. В. Сыроешкин, Р. М. Бархударов , Н. А. Денисова ; под ред. Т. В. Плетенева . – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 512 с.	215	Электронный вариант
44	Саломатин, Е.А. Токсикологическая химия [Электронный ресурс] : учебник для вузов /Е.А.Саломатин, А.В.Сыроешкин, Р.М.Бархударов; под ред. Т.В. Плетеневой. - 2-е изд., испр.– М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. –Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407684.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»

45	Плетенева, Т. В. Токсикологическая химия : учебник / Т. В. Плетенева, А. В. Сыроешкин, Т. В. Максимова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 512 с.	2	-
46	Плетенева, Т.В. Токсикологическая химия [Электронный ресурс] / Плетенева Т.В., Сыроешкин А.В., Максимова Т.В.; Под ред. Т.В. Плетенёвой. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426357.html	ЭБС «Консультант студента»	ЭБС «Консультант студента»
47	Веселовская, Н. В. Наркотики. Свойства. Действие. Фармакокинетика. Метаболизм : пособие для работников наркологических больниц, наркодиспансеров, химико-токсикологических и судебно-химических лабораторий / Н. В. Веселовская. – М. : Триада-Х, 2000. – 206 с.	1	Электронный вариант
48	Крамаренко, В. Ф. Токсикологическая химия : учебник для студентов фармацевтических факультетов медицинских институтов / В. Ф. Крамаренко. – Киев : Выща школа, 1989. – 447 с.	1	Электронный вариант
49	Ершов, Ю. А. Механизмы токсического действия неорганических соединений : монография / Ю. А. Ершов, Т. В. Плетенева. – М. : Медицина, 1989. – 272 с.	4	-
50	Швайкова, М. Д. Токсикологическая химия : учебник / М. Д. Швайкова. – изд. 3-е, испр. – М. : Медицина, 1975. – 376 с.	21	Электронный вариант
51	Альберт, А. Избирательная токсичность. Физико-химические основы терапии. В 2-х томах. Т.1 : Избирательная токсичность. Физико-химические основы терапии / А. Альберт. – М. : Медицина, 1989. – 400 с.	1	Электронный вариант
52	Альберт, А. Избирательная токсичность. Физико-химические основы терапии. В 2-х т. Т.2 : Избирательная токсичность. Физико-химические основы терапии / А. Альберт. – М. : Медицина, 1989. – 428 с.	1	Электронный вариант
53	Фитотерапия в онкологии. Целебные растения и травы против рака/ Буров М.- Феникс, 2006	1	-
54	Лекарственные растения/ Чиков П. С.- Медицина, 2002	1	-
55	Лекарственные растения в педиатрии : справочник/ Корсун В. Ф. - Издательство: Русский врач, 2003	1	-

Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		В библиотеке	На кафедре
1	Мельникова, Н.Б. Фармакопейный анализ неорганических лекарственных веществ: учебное пособие / Н.Б. Мельникова, О.Е. Жильцова, В.М. Музыкина и др. – Н. Новгород: изд-во ПИМУ, 2018.	Электронный вариант	30

	– 120 с.		
2	Мельникова, Н.Б. Фармакопейный анализ органических лекарственных веществ : учебное пособие / Н.Б. Мельникова, О.Е. Жильцова, В.М. Музыкина и др. – Н. Новгород: изд-во ПИМУ, 2018. – 84 с.	Электронный вариант	30
3	Мельникова, Н.Б. Методики экспресс-анализа лекарственных средств, изготавливаемых в аптеках : учебное пособие/Н.Б. Мельникова, О.Е. Жильцова, А.Е.Большакова. – Н. Новгород: изд-во ПИМУ, 2018. – 108 с.	Электронный вариант	30
4	Мельникова, Н.Б. Фармакопейный анализ лекарственных веществ гетероциклической структуры : учебное пособие / Н.Б. Мельникова, О.Е. Жильцова, В.М. Музыкина и др. – Н. Новгород: изд-во ПИМУ, 2018. – 108 с.	Электронный вариант	30
5	Мельникова, Н.Б. Электронная и инфракрасная спектроскопия. Часть 1: учебное пособие для студентов фармацевтического факультета / Н.Б. Мельникова, А.Е. Большакова, О.Е. Жильцова, В.М. Музыкина, Р.А. Лебедева. –Н.Новгород : НижГМА, 2018. – 305 с.	Электронный вариант	30
6	Мельникова, Н.Б. Алкалоиды: учебно-наглядное пособие по фармацевтической химии / Н.Б. Мельникова, Р.А. Пегова, О.А. Воробьева, В.М. Коробко, Нижегородская государственная медицинская академия. – Н.Новгород: НижГМА, 2015. – 108 с.	5	5
7	Антибиотики: учебно-наглядное пособие по фармацевтической химии / Нижегородская государственная медицинская академия; сост. Н.Б. Мельникова, О.Е., Жильцова, Д.А. Пантелеев, М.В. Гуленова. – Н.Новгород: НижГМА, 2015. – 102 с.	5	5
8	Изопреноиды: учебно-наглядное пособие по фармацевтической химии / Нижегородская государственная медицинская академия; сост. Н.Б. Мельникова, А.Е. Большакова. – Н.Новгород: НижГМА, 2015. – 116 с.: ил.	5	5
9	Мельникова Н.Б. Решение практических задач по фармакопейному анализу лекарственных средств: учебное пособие / Н.Б. Мельникова, О.Е. Жильцова. – Н.Новгород: НижГМА, 2015. – 96 с.	5	5
10	Мельникова Н.Б. Введение в фармацевтическую химию: учебно-наглядное пособие по фармацевтической химии / Н.Б. Мельникова, О.А. Воробьева, В.М. Коробко. – Н.Новгород : НижГМА, 2015. – 58 с.	5	5
11	Титриметрические методы в фармацевтическом анализе : учебное пособие для самостоятельной работы студентов 3-5 курсов фармацевтического факультета / сост. Н. Б. Мельникова, И. А. Пегова и	252	10

	Т. В. Саликова . – Н.Новгород : НижГМА, 2009. – 84 с.		
12	Стандартизация лекарственных средств : учебно - методическое пособие для студентов 5 курса фармацевтического факультета / сост. Н. Б. Мельникова, О. Е. Зимнякова, В. М. Пожидаев и Т. В. Саликова ; Изд. организация Нижегородская государственная медицинская академия . – Н.Новгород : НГМА, 2007. - 44 с.	245	20
13	Введение в хроматографический анализ : учебно - методическое пособие для студентов 5 курса фармацевтического факультета / сост. Н. Б. Мельникова, В. В. Селехов, В. М. Пожидаев, Т. В. Саликова, О. Е. Зимнякова и М.С. Гусихина . – Н.Новгород : НГМА, 2006. – 58 с.	198	40
14	Химический анализ лекарственных веществ по функциональным группам : учебно- методическое пособие для студентов очного факультета / сост. Н. Б. Мельникова, М. В. Куликов, Т. Н. Попова, И. А. Пегова и С. В. Кононова . – Н.Новгород : НГМА, 2003. –80 с.	135	5
15	Воробьева, О.А. Основы фармакогностического анализа : учебное пособие/ О.А.Воробьева, Е.В.Грубова, Д.С.Малыгина. – Н. Новгород: изд-во ПИМУ, 2018. – 120 с.	Электронный вариант	30
16	Жильцова, О.Е. Химико-токсикологический анализ. Часть 1: учебное пособие. – Н. Новгород: изд-во ПИМУ, 2018. – 175 с.	Электронный вариант	30
17	Жильцова, О.Е. Химико-токсикологический анализ. Часть 2: учебное пособие. – Н. Новгород: изд-во ПИМУ, 2018. – 151 с.	Электронный вариант	30

5.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

5.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС) (на базе ПК «Либэр. Электронная библиотека»)

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>	<i>Количество пользователей</i>
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава академии: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено

5.3.2. Доступы, приобретенные университетом

№ n/n	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	БД «Медицина. Здравоохранение (ВПО)» (ЭБС «Консультант студента»)	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено – до 31.12.2018)
2.	Электронная библиотечная система «BookUp»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет по индивидуальному логину и паролю Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка.	Не ограничено – до 31.12.2018
3.	Электронная медицинская библиотека «Консультант врача»	Национальные руководства по всем направлениям медицины, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ, последние публикации в зарубежных журналах с краткими аннотациями на русском языке	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Ограничено (50 доступов) – до 31.12.2018
4.	Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики	с компьютеров университета на платформе НАУЧНОЙ электронной библиотеки eLIBRARY.RU Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка.	Не ограничено – до 31.12.2018
5.	БД Medline Complete	Зарубежная полнотекстовая база статей из научных периодических изданий	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети	Не ограничено – до 31.12.2018

		и сборников медицинской и естественно-научной тематики	Интернет, по индивидуальному логину и паролю	
6.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно- научным, медицинским и гуманитарным наукам	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
7.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct	Книги и периодические издания издательства «Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
8.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
9.	БД Web of Science Core Collection	Международная реферативная база данных научного цитирования	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено – до 31.12.2018
10.	БД Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018

5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.).	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет.
3.	Научная электронная	Полные тексты научных статей с	с любого

	библиотека открытого доступа КиберЛенинка	аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья.	компьютера, находящегося в сети Интернет
4.	Российская государственная библиотека (РГБ)	Авторефераты, для которых имеются авторские договоры с разрешением на их открытую публикацию	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№	Наименование
1	Государственная фармакопея Российской Федерации /XIV Т. 1-4 : М.: - 2018.- Режим доступа: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia
2	Государственная фармакопея Российской Федерации /XIII Т. I-III.: М.: - 2015. – Режим доступа: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia
3	Государственный реестр лекарственных средств: http://www.drugreg.ru/Bases/WebReestrQuery.asp
4	ФГУ Научный центр экспертизы средств медицинского применения Росздравнадзора. Обращение лекарственных средств: http://www.regmed.ru
5	Фонд фармацевтической информации: http://www.drugreg.ru
6	Российская энциклопедия лекарств (РЛС): http://www.rlsnet.ru
7	Справочник Видаль. Лекарственные препараты в России: http://www.vidal.ru
8	Клинические рекомендации Минздрава России cr.rosminzdrav.ru
9	Администрация по продуктам и лекарствам США (FDA). http://www.fda.gov
10	Ресурс по взаимодействию лекарственных средств. http://medicine.iupui.edu/flockhart/
11	Поисковая система MedLine
12	Поисковая система PubMed

Электронные версии журналов (периодическое издание):

№	Наименование	ISSN (оригинальная версия / online версия)
1	Вестник Росздравнадзора - http://www.roszdravnadzor.ru	2070-7940
2	Российский биотерапевтический журнал - http://www.ronc.ru/node/1877	1726-9784
3	Фармация - http://pharmaciyajournal.ru	0367-3014 / 2541-9218
4	Биомедицина - http://scbmt.ru/index.php/biomed	2074-5982
5	Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии - http://bmjpcjournal.ru/ru	1560-9596 / 2587-7313
6	Фарматека - http://www.pharmateca.ru	2073-4034
7	Биомедицинская химия - http://pbmc.ibmc.msk.ru	2310-6905
8	Бюллетень экспериментальной биологии и медицины http://www.iramn.ru/journal/bbm_cont.htm	0365-9615
9	Практическая фитотерапия - http://fito-kor.ru	-
10	Химико-фармацевтический журнал - http://chem.folium.ru	0023-1134

11	Химия растительного сырья - http://chem.wood.ru	1029-5151 / 1029-5143
12	Фармация и фармакология - http://www.pharmpharm.ru/jour	2413-2241
13	Научный результат. Медицина и фармация - http://rrmedicine.ru	2313-8955

5.4. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины:

Примеры образовательных технологий в интерактивной форме:

1. Лекция-визуализация.
2. Практическое занятие-дискуссия.
3. Ситуационные задачи (кейс-задачи, деловые игры) по темам практических занятий.

Всего 30% интерактивных занятий от объема аудиторной работы.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Помещения и их оснащенность для проведения практики определяются материально-техническим обеспечением базы, на которой проводятся исследования и соответствуют тематике научно-квалификационной работы.

<i>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i>
Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: № 3 (первый этаж) – учебная аудитория (учебный корпус №4, 603126, г. Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190а)	Комплект специализированной (шкафы вытяжные, столы лабораторные, стеллажи) мебели, наглядные пособия. Лабораторное оборудование: титровальные установки, баня лабораторная, фотоэлектроколориметр КФК-2, электрические плитки, колбонагреватели, вискозиметр, поляриметр круговой СМ-3, поляриметр П-161М УХЛ 4,2 (№901189, 1987 г.в.), pH-метр, спектрофотометр Unico® 1200 Series (Unico Inc., №W0411P33, 2005 г.в.), лабораторные весы аналитические ЕК-400Н (№K9236441, 2007 г.в.), шкаф суховоздушный, весы технические. Химическая посуда в ассортименте (колбы, пипетки, стаканы, пробирки и тд.). Наглядные пособия – таблицы, плакаты, стенды информационные, методические пособия. Мультимедийное оборудование: ноутбук HP Pavilion Notebook BA4959 имеется возможность подключения к сети интернет (через точку доступа Wi-Fi), проектор оверхед Vega Focus 400 GLS (№519001A020701684, 2002 г.в.), экран	• OfficeProfessional Plus 2010 • Windows Starter https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/LicensingInfo/LicenseSummary.aspx Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. Лицензия №11

	настенный.	50-161221-123405-913-167, срок действия с 01.01.2017 по 31.12.2019 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. Лицензия №1150-180111-064822-207-166, срок действия с 11.01.2018 по 31.12.2019
Специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: № 4 (первый этаж) – учебная аудитория (учебный корпус №4, 603126, г. Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190а)	Комплект и специализированной (шкафы вытяжные, столы лабораторные, стеллажи) мебели, наглядные пособия. Лабораторное оборудование: титровальные установки, баня лабораторная, фотоэлектроколориметр КФК-2, электрические плитки, колбонагреватели, прибор для определения прозрачности, степени мутности и окраски жидкостей, вискозиметр, рН-метр, спектрофотометр ОКБ/Спектр, прибор для определения растворимости ЛФ Erweka DT60, наборы для ТСХ, микроскопы лабораторные Микромед Р-1 (2010 г.в.), микроскоп МБС-10 (№0500068, 2005 г.в.), микроскоп Микмед-1 Биолам (№812042, 1980 г.в.), сита, лабораторные весы аналитические, весы технические ВНУ-2, весы ручные, наборы гирь. Химическая посуда в ассортименте (колбы, пипетки, стаканы, пробирки и тд.). Наглядные пособия – таблицы, плакаты, стенды информационные, методические пособия. Мультимедийное оборудование: ноутбук Lenovo B590 BA3600 (№WB15121029, 2014 г.в.) имеется возможность подключения к сети интернет (через точку доступа Wi-Fi), проектор BenQ NB 6110 (№8677BEE41600557T, 2004 г.в.), экран настенный.	Свидетельство о государственной регистрации и права оперативно го управления серия 52 – АА № 425591, бессрочное
Специальные помещения для проведения семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций: № 9 (цокольный этаж) – учебная аудитория (учебный корпус №4, 603126, г. Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190а)	Комплект учебной и специализированной (столы лабораторные) мебели, меловая доска, персональные компьютеры, имеется возможность подключения к сети интернет. Химическая посуда в ассортименте (колбы, пипетки, стаканы, пробирки и тд.). Спектрофотометр Bio line Specord S-100 (Analytik Jena, №0573, 2004 г.в.), ИК-спектрофотометр Jasco FT/IR-300E, ВЭЖ-хроматограф Waters, электрические плитки, рН-метр Mettler Toledo MP225, шкаф суховоздушный, парогенератор UDK 126D (установка для определения азота по Кьельдалю), ВЭЖХ Миличром-4, хроматограф жидкостной LC-10Avp (Shimadzu, №C21014216788LP, 2005 г.в.).	
Помещение для самостоятельной работы: № 10 (цокольный этаж) – лаборатория для научных и	Комплект специализированной мебели (шкафы вытяжные, столы лабораторные, стеллажи), персональные компьютеры, ноутбук Asus Z99H (№71NOAS080199, 2007 г.в.), имеется возможность подключения к сети интернет. Химическая посуда в ассортименте (колбы,	

дипломных работ (учебный корпус №4, 603126, г. Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190а)	пипетки, стаканы, пробирки и тд.). Контрольно-аналитическое оборудование: рН-метр Portlab 102 (Jenway U.K. by Bibby Scientific Ltd.), рН-метр милливольтметр РН-150М (Гомельский, №0326, 2005 г.в.), спектрофотометр двухлучевой сканирующий UV-1800 (Shimadzu, №A11635070631US, 2012 г.в.), инфракрасный Фурье спектрофотометр IR Prestige-21 (Shimadzu, №A21004301074LP, 2006 г.в.), высокочастотный лабораторный титратор ТВ-6Л1, весы аналитические АТХ224 ВА3764 (№D310030072, 2014 г.в.), технические электронные весы KERN 770-13 (№14509078, 2005 г.в.), оборудование для проведения органических синтезов, шкаф суховоздушный.	
Помещение для самостоятельной работы: № 12 (цокольный этаж) – лаборатория атомно-абсорбционного и хроматографического методов анализа (учебный корпус №4, 603126, г. Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190а)	Комплект специализированной мебели (столы лабораторные, стеллажи), персональные компьютеры, имеется выход в интернет. Химическая посуда в ассортименте (колбы, пипетки, стаканы, пробирки и тд.). Контрольно-аналитическое оборудование: хроматограф жидкостной LC-20AD Prominence (Shimadzu, №L20105076931US, 2012 г.в.), атомно-абсорбционный спектрофотометр АА-7000F (Shimadzu, №A30664801161, 2011 г.в.), система очистки воды Elix 3 с картриджем Progard (Millipore), автоматизированная установка для изучения монослоев и пленок Ленгмюра, состоящая из тefлоновой ванны и весов Ленгмюра.	

*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.