

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой фундаментальной
и прикладной химии

_____ А.В. Великородов

_____ Л. А. Джигола

«21» июня 2024 г.

«21» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ»

Составитель(и)	Носачев С.Б., доцент, к.х.н., доцент
Направление подготовки / специальность	04.03.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль) ОПОП	МЕДИЦИНСКАЯ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год приёма	2020
Курс	5
Семестр	9

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Основы органической химии лекарственных веществ» являются подготовка студента, способного применить теоретические знания и практические навыки, полученные в области синтетической органической химии и компьютерной химии, в разработке новых стратегических подходов, позволяющих планировать и осуществлять целенаправленный поиск молекулярных структур, новых или путем модифицирования уже известных, органических лекарственных веществ (целевой органический синтез), в том числе с применением современного арсенала методов компьютерного моделирования биологической активности химических соединений.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с методами получения основных органических лекарственных веществ;
- ознакомить с основными химическими и фармацевтическими свойствами органических лекарственных веществ, опираясь на фундаментальные закономерности органической химии, фармацевтической химии и биохимии;
- подготовить студентов к выполнению исследовательской работы по синтезу и изучению свойств основных органических лекарственных веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Основы органической химии лекарственных веществ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 9 семестре.

Дисциплина встраивается в структуру ОПОП ВО (последовательность в учебном плане) как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника. Данный курс является логическим завершением процесса обучения, знакомя студентов с современными тенденциями развития органической химии лекарственных средств в контексте синтеза и изучения биологической активности новых соединений с уникальными свойствами.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

– органическая химия

Знания: современных методов получения органических соединений, их свойств и сферах применения.

Умения: проводить органический синтез на основе современных методик и устанавливать строение вновь полученных соединений комплексом физико-химических методов анализа.

Навыки: работы на современном учебном и научном оборудовании, владении методиками синтеза органических веществ.

2.3. Последующие учебные дисциплины и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- преддипломная практика;
- ГИА.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей

Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1 «Введение. Эволюция органической химии лекарственных веществ»	9	2		2		25	Отчет по лабораторной работе
Тема 2 «Лекарственные вещества алифатического ряда»		2		2		25	Отчет по лабораторной работе
Тема 3 «Лекарственные вещества алициклического ряда»		2		2		25	Отчет по лабораторной работе
Тема 4 «Производные ароматического ряда»		2		2		25	Отчет по лабораторной работе
Тема 5 «Лекарственные вещества с базовым гетероциклическим фрагментом»		2		2		25	Отчет по лабораторной работе
Тема 6 «Лекарственные вещества, содержащие шестичленные и семичленные гетероциклы»		4		4		27	Отчет по лабораторной работе
Итого		14		14		152	Экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-5	ПК-6	
Тема 1 «Введение. Эволюция органической химии лекарственных веществ»	29	+	+	2
Тема 2 «Лекарственные вещества алифатического ряда»	29	+	+	2
Тема 3 «Лекарственные вещества алициклического ряда»	29	+	+	2
Тема 4 «Производные ароматического ряда»	29	+	+	2
Тема 5 «Лекарственные вещества с базовым гетероциклическим фрагментом»	29	+	+	2
Тема 6 «Лекарственные вещества, содержащие шестичленные и семичленные гетероциклы»	35	+	+	2
Итого	180			

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Введение. Эволюция органической химии лекарственных веществ

Эволюция органической химии лекарственных веществ. Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения лекарственного вещества. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ. Связь структура-биологическая активность. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества. Классификация лекарственных веществ. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.

Тема 2. Лекарственные вещества алифатического ряда

Алкилгалогениды для наркоза. Группа противораковых веществ с дихлордиэтиламинным фармакофором. Алканола. Аминоалканола и их эфиры. Нейромедиатор ацетилхолин и холиномиметики. Альдегиды и кислоты. Витамины F и B₁₅. Аминокислоты. Производные α-аминокислот. Витамин U. Эндогенные олигопептиды. Производные β-аминокислот. Витамин B₃. Производные γ-аминомасляной кислоты. Нейротропные средства. Витамин B₇. Другие аминокислоты.

Тема 3. Лекарственные вещества алициклического ряда

Замещенные циклогексаны. Витамин A. Противозачаточные и противовоспалительные вещества на основе циклопентафенантрена. Синтез витамина D. Камфора. Производные адамантана в качестве противовирусных средств.

Тема 4. Производные ароматического ряда

Аминоалкилбензолы в качестве психостимуляторов, антибиотиков, гормонов. Антигистаминные препараты группы диарилметана. Антисептики и адrenoблокаторы фенольного ряда. Аминофенолы в качестве обезболивающих и противотуберкулезных средств. Производные *o*-гидроксibenзойной кислоты. Аспирин. Анестетики и противотуберкулезные средства на основе *n*-аминобензойной кислоты. Производные *n*-аминобензосульфокислоты с антибактериальным и диуретическим действием. Оксопроизводные нафталина. Витамин K₁. Оксолин.

Тема 5. Химия лекарственных веществ с базовым гетероциклическим фрагментом

Синтез противоопухолевых веществ группы азиридина и оксирана. Антибиотики, содержащие четырехчленное азитидиновое ядро. Бактамы и карбапенемы. Пенициллины. Моксалактам. Цефалоспорины. Лекарственные вещества на основе пятичленных гетероциклов. Синтез производных фурана. Витамин C. Антибактериальные нитрофураны. Противоязвенные препараты ранитидин, лупитидин и гетероаналоги. Синтез производных пиррола. Производные пирролидина в качестве ноотропных и антигипертензивных средств. Производные индола. Макроциклические соединения с тетрапиррольной основой. Оксазолидины. Антибиотик циклосерин. Антипиретики и анальгетики пиразолинового ряда. Имидазолы с противопаразитарной, антигипертензивной и другой биоактивностью. Производные тиазола. Витамин B₁. Психостимуляторы с оксадиазольным и тетразольным гетероциклом.

Тема 6. Лекарственные вещества, содержащие шестичленные и семичленные гетероциклы

Производные пирана с витаминной (витамин E), антигипертензивной и другой активностью. Синтез лекарственных веществ пиридинового ряда. Витамин B₆ и и противотуберкулезные средства на основе пиридинкарбоновых кислот. Антидоты, витамин B₆ и некоторые другие лекарственные вещества с пиридиновым ядром. Антигипертензивные вещества с 1,4-дигидроп-ридиновой основой. Производные тетрагидропиридинов.

Анальгетики и транквилизаторы пиперидинового ряда. Производные хинолина с антималярийным и антибактериальным действием. Изохинолины в качестве спазмолитиков и трипановидов. Производные пиримидинов. Снотворные на основе триоксопиримидинов. Противораковые средства диоксопиримидинового ряда. Производные пиримидинов с антивирусной (антиСПИДной) и антимикробной активностью. Производные пиперазина и пиридазина. Бензотиазины. Нейролептики фенотиазинового ряда. Пуриновые основания в качестве стимулирующих и антивирусных агентов. Производные аденозинфосфорной кислоты. Производные птеридина с витаминной (витамины В₆ и В₂ и противораковой активностью). Лекарственные вещества, содержащие семичленный гетероцикл. Антидепрессанты дибензазепинового ряда. Транквилизаторы группы 1,4-бензодиазепина. Производные азабициклооктанов в качестве спазмолитиков и анестетиков. Лекарственные препараты на основе хинуклидина. Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков. Группа пентазоцина. Морфин его агонисты и антагонисты.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Преподаватель должен активно непосредственно участвовать в учебном процессе и проводить подготовку к нему. Необходимость постоянной подготовки к лекциям, семинарским и практическим занятиям обусловлена потребностью отражать современные подходы, взгляды, данные по темам и разделам. Проводя подготовку к учебному процессу необходимо изучать современные методические рекомендации, результаты научных исследований, новые технологии и т.д. При реализации различных видов учебной работы преподаватель должен использовать образовательные технологии: создание интерактивных презентаций, обучающие компьютерные программы, технологии развития мышления (эффективная лекция, таблицы, работа в группах и т.д.)

В ходе подготовки лекции преподаватель должен разрабатывать план лекции, в котором должен определить те основные материалы, которые слушатели должны понять и записать. Содержание лекции должно быть организованным и четким, что делает усвоение материала доступным. Содержание лекции должно отвечать следующим требованиям: изложение материала от простого к сложному; от известного к неизвестному; логичность, четкость и ясность в изложении материала; возможность проблемного изложения; дискуссии и диалога в конце лекции с целью активизации деятельности слушателей; опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные; тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и профессиональной деятельностью. В ходе лекционного занятия преподаватель должен четко озвучить тему, представить план, кратко изложить цель, учебные вопросы. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Следует также раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. При изложении лекционного материала следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводя примеры, раскрывать положительный отечественный и зарубежный опыт. По ходу изложения, возможно, задавать риторические вопросы и самому давать на них ответ. Преподаватель в целом не должен отвлекаться от излагаемого материала лекции. Преподаватель должен руководить работой слушателей по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. Используемый во время лекции наглядный материал – слайды, таблицы, схемы, иллюстрации помогает вести конспекты и улучшает темп предложения материала лекций. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов,

поставленных в лекции. Для закрепления материала, подготовки к семинарским и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы необходимо рекомендовать литературу, основную и дополнительную, в том числе учебно-методические материалы, а также электронные источники (интернет-ресурсы).

Лабораторные занятия способствуют закреплению знаний полученных студентами в ходе обучения и самостоятельной работы, формированию компетенций, навыков в получении информации, приобретению умений провести ее обработку и анализ, овладению навыками планирования, анализа и управления. Общее требование при разработке тематики лабораторных таково - этот вид аудиторных занятий должен научить студента правильно оценить и предвидеть развитие ситуации, управлять ее формированием, владению методами анализа. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя. В конце каждого лабораторного занятия преподаватель планирует 6-7 минут для подведения итогов. Он обращает внимание на то, как освоен учебный материал по теме в целом, анализирует типичные ошибки и недоработки студентов, акцентирует их внимание на значимость темы.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1 «Введение. Эволюция органической химии лекарственных веществ» Связь структура-биологическая активность. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества. Классификация лекарственных веществ. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.	25	Реферат
Тема 2 «Лекарственные вещества алифатического ряда Производные α -аминокислот. Витамин U. Эндогенные олигопептиды. Производные β -аминокислот. Витамин B ₃ . Производные γ -аминомасляной кислоты. Нейротропные средства. Витамин B _T . Другие аминокислоты.	25	Реферат
Тема 3 «Лекарственные вещества алициклического ряда» Синтез витамина D. Камфора. Производные адамантана в качестве противовирусных средств.	25	Реферат
Тема 4 «Производные ароматического ряда» Аспирин. Анестетики и противотуберкулезные средства на основе <i>n</i> -аминобензойной кислоты. Производные <i>n</i> -аминобензосульфокислоты с антибактериальным и диуретическим действием. Оксопроизводные нафталина. Витамин K ₁ . Оксолин.	25	Реферат
Тема 5 «Лекарственные вещества с базовым гетероциклическим фрагментом» Синтез производных пиррола. Производные пирролидина в качестве ноотропных и антигипертензивных средств. Производные индола. Макроциклические соединения с тетрапиррольной основой. Оксазолидины. Антибиотик циклосерин. Антипиретики и анальгетики пиразолинового ряда. Имидазолы с противопаразитарной, антигипертензивной и другой биоактивностью. Производные тиазола. Витамин B ₁ . Психостимуляторы с оксадиазольным и тетразольным гетероциклом.	25	Реферат

<p>Тема 6 «Лекарственные вещества, содержащие шестичленные и семичленные гетероциклы» Пуриновые основания в качестве стимулирующих и противовирусных агентов. Производные аденозинфосфорной кислоты. Производные птеридина с витаминной (витамины В_с и В₂ и противораковой активностью). Лекарственные вещества, содержащие семичленный гетероцикл. Антидепрессанты дибензазепинового ряда. Транквилизаторы группы 1,4-бензодиазепина. Производные азабициклооктанов в качестве спазмолитиков и анестетиков. Лекарственные препараты на основе хинуклидина. Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков. Группа пентазоцина. Морфин его агонисты и антагонисты.</p>	27	Реферат
---	----	---------

Методические указания по оформлению выполненных индивидуальных заданий

1. Задания, выполненные небрежно, неразборчиво, без соблюдения требований по оформлению возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата на титульном листе.

2. Сдача выполненного задания может проводится на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины, либо по договоренности с преподавателем. Сдача выполненного задания студентом предусматривает объяснения проделанного задания и ответы на вопросы. Общая оценка выставляется с учетом оценок за работу, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

3. При оценивании работы будут учитываться следующие пункты: знание и понимание проблемы; умение систематизировать и анализировать материал, четко и обоснованно формулировать выводы; самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала; аккуратность оформления.

Методические указания по написанию отчета по лабораторной работе

1. Цель и задачи исследования.

2. Краткое описание эксперимента: способы, методы, методики исследования и теоретические положения.

3. Законы, положения, формулы, уравнения реакций. Результаты исследования и расчеты (уравнения должны быть приведены в общем виде и с подставленными данными). Результаты исследования и расчетов должны быть сведены в соответствующие таблицы.

4. Графическая обработка экспериментальных данных (при необходимости): графики и схемы должны выполняться на миллиметровой бумаге. На ось ординат наносится функция, на ось абсцисс – аргумент с указанием единиц измерения. На осях наносится шкала согласно выбранному масштабу. Единицы масштаба должны быть выбраны в соответствии точности отсчета при эксперименте. Координаты экспериментальной точки наносятся только на плоскости и отмечаются точкой. По экспериментальным точкам проводится усредняющая кривая. Выпавшие точки не используются, но показываются. На листе, где выполнен график, должны быть указаны наименование графика (под графиком), условия, сноски.

5. Анализ экспериментально полученных зависимостей.

6. Выводы.

Работа считается выполненной, если приведены все необходимые расчеты, построены изучаемые зависимости, приведены все структурные формулы изучаемых веществ и образуемых соединений, сделаны соответствующие выводы.

Методические рекомендации по подготовке к занятиям

Успешное освоение дисциплины возможно при систематической серьезной подготовке к каждому занятию. При подготовке к занятиям необходимо использовать несколько

учебных пособий, так как это позволит создать более полное представление по изучаемой теме.

Рекомендуемая литература:

1. Хайрутдинов Ф.Г., Синтез лекарственных веществ [Электронный ресурс] / Ф.Г. Хайрутдинов и др. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 136 с. - ISBN 978-5-7882-1620-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216201.html> (ЭБС «Консультант студента»)
2. Бухаров С.В., Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 268 с. - ISBN 978-5-7882-1436-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214368.html> (ЭБС «Консультант студента»)
3. Смит В.А., Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 753 с. - ISBN 978-5-9963-2369-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323692.html> (ЭБС «Консультант студента»).
4. Орехов С.Н., Фармацевтическая биотехнология / Орехов С.Н. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-2499-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.html> - Режим доступа : по подписке. (ЭБС «Консультант студента»).

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Темы рефератов по дисциплине «Основы органической химии лекарственных веществ» выбираются студентами в течение сентября месяца и обсуждаются с преподавателем. Сдача и защита рефератов осуществляется в ноябре.

Требования к оформлению рефератов:

Реферат должен быть представлен в форме печатной работы (электронная версия обязательна) объемом *от 20 до 40 страниц*, созданный в редакторе Microsoft Word (Windows), и сохранен в формате doc (docx), шрифт – Times New Roman; кегль – 14; межстрочный интервал – 1,0; абзац – 1,25; выравнивание по ширине, отступы: слева и справа – 2,5 см, сверху и снизу – 2,5 см, ориентация – книжная.

Оформление списка литературы к реферату:

1. Аршанский, Е.Я. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля [Текст] / Е.Я. Аршанский. – М.: Вентана-Граф, 2003. – 176 с.
2. Береснева, Е.В. Использование технологии критического мышления при изучении органической химии в средней школе [Текст] / Е.В. Береснева, Е.Н. Загвоздкина // Химия в школе. – 2008. – № 8. – С. 17–22.
3. Левитес, Д.Г. Школа для профессионалов или семь уроков для тех, кто учит / Д.Г. Левитес. – Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК». – 2001. – 256 с.
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.
5. Храпов, С.А. Технологии СДИО в сфере социализации студентов (опыт Астраханского государственного университета) [Электронный ресурс]. / С.А. Храпов. – Режим доступа: http://portal.tpu.ru/f_dite/conf/2013/4/khrapov.pdf

Допускается самостоятельный выбор студентом темы реферата. Примерные темы рефератов:

1. Связь структура-биологическая активность. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества.
2. Классификация лекарственных веществ.
3. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.
4. Производные α -аминокислот.
5. Витамин U.
6. Эндогенные олигопептиды.
7. Производные β -аминокислот.
8. Витамин B₃.
9. Производные γ -аминомасляной кислоты.
10. Нейротропные средства.
11. Витамин B_T.
12. Синтез витамина D.
13. Камфора.
14. Производные адамантана в качестве противовирусных средств.
15. Аспирин.
16. Анестетики и противотуберкулезные средства на основе *n*-аминобензойной кислоты.
17. Производные *n*-аминобензосульфокислоты с антибактериальным и диуретическим действием.
18. Оксопроизводные нафталина.
19. Витамин K₁.
20. Оксолин.
21. Синтез производных пиррола.
22. Производные пирролидина в качестве ноотропных и антигипертензивных средств.
23. Производные индола.
24. Макроциклические соединения с тетрапиррольной основой.
25. Оксазолидины.
26. Антибиотик циклосерин.
27. Антипиретики и анальгетики пиразолинового ряда.
28. Имидазолы с противопаразитарной, антигипертензивной и другой биоактивностью.
29. Производные тиазола.
30. Витамин B₁.
31. Психостимуляторы с оксадиазольным и тетразольным гетероциклом.
32. Пуриновые основания в качестве стимулирующих и противовирусных агентов.
33. Производные аденозинфосфорной кислоты.
34. Производные птеридина с витаминной (витамины B_c и B₂ и противораковой активностью).
35. Лекарственные вещества, содержащие семичленный гетероцикл.
36. Антидепрессанты дибензазепинового ряда.
37. Транквилизаторы группы 1,4-бензодиазепина.
38. Производные азабициклооктанов в качестве спазмолитиков и анестетиков.
39. Лекарственные препараты на основе хинуклидина.
40. Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков.
41. Группа пентазоцина.
42. Морфин его агонисты и антагонисты.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 Химия (профиль Медицинская и фармацевтическая химия) реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных

форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

В рамках учебного курса «Основы органической химии лекарственных средств» предусмотрены встречи с представителями российских компаний, региональными работодателями, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1 «Введение. Эволюция органической химии лекарственных веществ»	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 2 «Лекарственные вещества алифатического ряда»	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 3 «Лекарственные вещества алициклического ряда»	Лекция с заранее запланированными ошибками	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 4 «Производные ароматического ряда»	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 5 «Лекарственные вещества с базовым гетероциклическим фрагментом»		Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 6 «Лекарственные вещества, содержащие шестичленные и семичленные гетероциклы»	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Исследовательская л/р

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя sbn86chem@yandex.ru;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е.

информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») по курсу «Основы органической химии лекарственных средств» или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы органической химии лекарственных средств» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1 «Введение. Эволюция органической химии лекарственных веществ»	ПК-5, ПК-6	Отчет по лабораторной работе
Тема 2 «Лекарственные вещества алифатического ряда»	ПК-5, ПК-6	Отчет по лабораторной работе
Тема 3 «Лекарственные вещества алициклического ряда»	ПК-5, ПК-6	Отчет по лабораторной работе
Тема 4 «Производные ароматического ряда»	ПК-5, ПК-6	Отчет по лабораторной работе
Тема 5 «Лекарственные вещества с базовым гетероциклическим фрагментом»	ПК-5, ПК-6	Отчет по лабораторной работе
Тема 6 «Лекарственные вещества, содержащие шестичленные и семичленные гетероциклы»	ПК-5, ПК-6	Отчет по лабораторной работе

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Тема 1. Введение. Эволюция органической химии лекарственных веществ

Перечень вопросов для отчета по лабораторной работе

1. Эволюция органической химии лекарственных веществ.
2. Современные требования к лекарственным веществам.
3. Стадии биологического изучения лекарственного вещества.
4. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ.
5. Связь структура-биологическая активность.
6. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества.
7. Классификация лекарственных веществ.
8. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.

Тема 2. Лекарственные вещества алифатического ряда

Перечень вопросов для отчета по лабораторной работе

1. Алкилгалогениды для наркоза.
2. Группа противораковых веществ с дихлордиэтиламинным фармакофором.
3. Алканола.
4. Аминоалканола и их эфиры.
5. Нейромедиатор ацетилхолин и холиномиметики.
6. Альдегиды и кислоты.
7. Витамины F и B₁₅.
8. Аминокислоты.
9. Производные α -аминокислот.
10. Витамин U.

11. Эндогенные олигопептиды.
12. Производные β -аминокислот.
13. Витамин В₃.
14. Производные γ -аминомасляной кислоты.
15. Нейротропные средства.
16. Витамин В₇. Другие аминокислоты.

Тема 3. Лекарственные вещества алициклического ряда

Перечень вопросов для отчета по лабораторной работе

1. Замещенные циклогексаны.
2. Витамин А.
3. Противозачаточные и противовоспалительные вещества на основе циклопентафенантрена.
4. Синтез витамина D.
5. Камфора.
6. Производные адамантана в качестве противовирусных средств.

Тема 4. Производные ароматического ряда

Перечень вопросов для отчета по лабораторной работе

1. Аминоалкилбензолы в качестве психостимуляторов, антибиотиков, гормонов.
2. Антигистаминные препараты группы диарилметана.
3. Антисептики и адреноблокаторы фенольного ряда.
4. Аминофенолы в качестве обезболивающих и противотуберкулезных средств.
5. Производные *o*-гидроксибензойной кислоты.
6. Аспирин.
7. Анестетики и противотуберкулезные средства на основе *n*-аминобензойной кислоты.
8. Производные *n*-аминобензосульфокислоты с антибактериальным и диуретическим действием.
9. Оксопроизводные нафталина.
10. Витамин К₁.
11. Оксолин.

Тема 5. Химия лекарственных веществ с базовым гетероциклическим фрагментом

Перечень вопросов для отчета по лабораторной работе

1. Синтез противоопухолевых веществ группы азиридина и оксирана.
2. Антибиотики, содержащие четырехчленное азитидиновое ядро.
3. Бактамы и карбапенемы.
4. Пенициллины.
5. Моксалактам.
6. Цефалоспорины.
7. Лекарственные вещества на основе пятичленных гетероциклов.
8. Синтез производных фурана.
9. Витамин С.
10. Антибактериальные нитрофураны.
11. Противоязвенные препараты ранитидин, лупитидин и гетероаналоги.
12. Синтез производных пиррола.

13. Производные пирролидина в качестве ноотропных и антигипертензивных средств.
14. Производные индола.
15. Макроциклические соединения с тетрапиррольной основой.
16. Оксазолидины.
17. Антибиотик циклосерин.
18. Антипиретики и анальгетики пиразолинового ряда.
19. Имидазолы с противопаразитарной, антигипертензивной и другой биоактивностью.
20. Производные тиазола.
21. Витамин В₁.
22. Психостимуляторы с оксадиазольным и тетразольным гетероциклом.

Тема 6. Лекарственные вещества, содержащие шестичленные и семичленные гетероциклы

Перечень вопросов для отчета по лабораторной работе

1. Производные пирана с витаминной (витамин Е), антигипертензивной и другой активностью.
2. Синтез лекарственных веществ пиридинового ряда.
3. Витамин В₆ и и противотуберкулезные средства на основе пиридинкарбоновых кислот.
4. Антидоты, витамин В₆ и некоторые другие лекарственные вещества с пиридиновым ядром.
5. Антигипертензивные вещества с 1,4-дигидроп-ридиновой основой.
6. Производные тетрагидропиридинов.
7. Анальгетики и транквилизаторы пиперидинового ряда.
8. Производные хинолина с антималярийным и антибактериальным действием.
9. Изохинолины в качестве спазмолитиков и трипаноцидов.
10. Производные пиримидинов.
11. Снотворные на основе триоксопиримидинов.
12. Противораковые средства диоксопиримидинового ряда.
13. Производные пиримидинов с противовирусной (антиСПИДной) и антимикробной активностью.
14. Производные пиперазина и пиридазина.
15. Бензотиазины.
16. Нейролептики фенотиазинового ряда.
17. Пуриновые основания в качестве стимулирующих и противовирусных агентов.
18. Производные аденозинфосфорной кислоты.
19. Производные птеридина с витаминной (витамины В_с и В₂ и противораковой активностью).
20. Лекарственные вещества, содержащие семичленный гетероцикл.
21. Антидепрессанты дибензазепинового ряда.
22. Транквилизаторы группы 1,4-бензодиазепина.
23. Производные азабициклооктанов в качестве спазмолитиков и анестетиков.
24. Лекарственные препараты на основе хинуклидина.
25. Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков.
26. Группа пентазоцина.
27. Морфин его агонисты и антагонисты.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

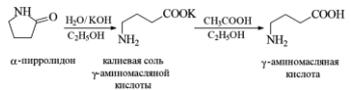
1. Эволюция органической химии лекарственных веществ.
2. Современные требования к лекарственным веществам.
3. Стадии биологического изучения лекарственного вещества.
4. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ.
5. Алкилгалогениды для наркоза.
6. Группа противораковых веществ с дихлордиэтиламинным фармакофором.
7. Замещенные циклогексаны.
8. Противозачаточные и противовоспалительные вещества на основе циклопентафенантрена.
9. Аминоалкилбензолы в качестве психостимуляторов, антибиотиков, гормонов.
10. Антигистаминные препараты группы диарилметана.
11. Антисептики и адреноблокаторы фенольного ряда.
12. Синтез противоопухолевых веществ группы азиридина и оксирана.
13. Антибиотики, содержащие четырехчленное азитидиновое ядро.
14. Бактамы и карбапенемы. Пенициллины. Моксалактам. Цефалоспорины.
15. Антигипертензивные вещества с 1,4-дигидроп-ридиновой основой.
16. Производные тетрагидропиридинов. Анальгетики и транквилизаторы пиперидинового ряда.
17. Производные хинолина с антималярийным и антибактериальным действием.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>ПК-5. Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</i>				
1.	Задание закрытого типа	Общие анестетики, применяемые для ингаляционного наркоза: А) Этилхлорид, трихлорметан, фторотан Б) циклофосфан, трофосфамид, В) метионин, триптофан, глутаминовая кислота Г) пантогам, фенигама, лиоресал	А	2
2.		Назовите структурно близкие гидрированные и дегидрированные формы кортизона: А) холестерин, кальциферол Б) преднизон, преднизолон В) фенаминЮ эфедрин Г) цетирзин, фенадон	Б	2
3.		При окислении <i>n</i> -нитротолуола до нитробензойной кислоты и	Г	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>последующих реакций этерификации, восстановления и переэтерификации получают: А) салициловую кислоту Б) стрептоцид В) витамин К1 Г) новокаин</p>		
4.		<p>Фурфуриловый спирт – базовое исходное вещество при синтезе: А) ранитидина Б) витамин С В) индол Г) пирацетам</p>	А	2
5.	Задание открытого типа	С чем связана биологическая активность лекарственных препаратов?	<p>Биологическая активность лекарственных препаратов связана с изменениями функций организма, которые могут нарушаться или оставаться неизменными. При попадании в организм биологические системы (органы, ткани) активно взаимодействуют с лекарственными препаратами в процессе обмена веществ, претерпевая ряд превращений на пути его действия с образованием метаболитов. Взаимодействие может происходить в водной (биологические жидкости) или в липофильной (биологические мембраны) среде. В этом случае следует учитывать фактор среды. В ряде случаев метаболиты могут быть значительно активнее лекарственного препарата и способны привести к терригенным (воздействие на плод), мутагенным, канцерогенным изменениям в организме. Поэтому для использования лекарственных препаратов следует учитывать не только дозу, но и фактор времени.</p>	7 мин
6.		Какие методы проведения химических реакций используют для получения БАВ химическим способом?	Для получения БАВ химическим способом используют следующие методы проведения химических реакций:	7 мин

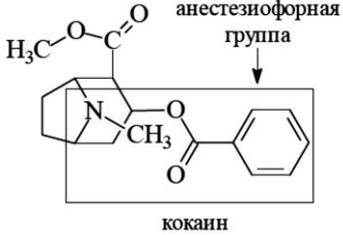
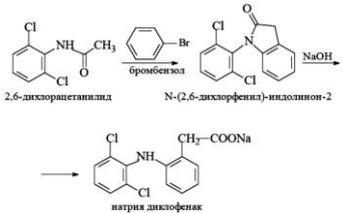
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<ul style="list-style-type: none"> – превращение имеющихся в молекуле заместителей (реакции окисления, восстановления, конденсации); – введение новых заместителей (реакции галогенирования, сульфирования, нитрования, нитрозирования, алкилирования и ацилирования); – элиминирование заместителей для образования ненасыщенных связей; – циклизация путем раскрытия ненасыщенных связей или проведением реакции с выделением воды, спирта, углеводов и др; – перегруппировки позволяют получать соединения с определенным расположением заместителей путем уменьшения числа углеродных атомов в молекуле или путем наращивания числа углеродной цепи; – проведение регио- или энантиоселективных реакций связано с направленным воздействием на определенные реакционные центры путем подбора реагентов, условий реакции или изменением механизма реакции. 	
7.		Что собой представляют ауксины?	<p>Ауксины имеют химическое строение природного ауксина индолил-3-уксусной кислоты (ИУК). Образуются из аминокислоты триптофана. Физиологические эффекты связаны с его действием на клеточном уровне, которое проявляется в регуляции растяжения, деления и дифференцирования, изменении положения различных органов растений (тропизм), что обусловлено разной скоростью растяжения клеток латеральных сторон осевых органов из-за неодинакового</p>	7 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			содержания в них ауксина. Под действием ауксина отмечается формирование проводящих флоэмных и ксилемных элементов в каллусной ткани.	
8.		Какова основная задача технологии биосинтеза БАВ?	Основная задача технологии биосинтеза БАВ – преобразование природного сырья или отходов с помощью биологического объекта (микроорганизмов, изолированных клеток, ферментов, клеточных органелл), поддержание и активизация путей обмена клеток, ведущих к накоплению БАВ в целевом продукте при заметном подавлении других реакций обмена у культивируемого организма, а также получение клеток или их составных частей (преимущественно ферментов) для направленного изменения сложных молекул.	6 мин
9.	Задание комбинированного типа	Щелочным гидролизом α -пирролидона и последующим осторожным подкислением образовавшейся соли получают: а) α -аминомасляную кислоту; б) γ -аминомасляную кислоту; в) изомасляную кислоту; г) янтарную кислоту	Гамма-аминомасляную кислоту получают щелочным гидролизом α -пирролидона и последующим осторожным подкислением образовавшейся соли до свободной γ -аминомасляной кислоты: 	10 мин
10.		С помощью какого реактива в щелочной среде можно определить наличие в сахарах спиртовую и альдегидную группы: а) Na_2SO_4 б) CuSO_4 в) CaSO_4 г) MgSO_4	С помощью CuSO_4 в щелочной среде можно определить наличие в сахарах и спиртовых групп, и альдегидной. Выпадающий при взаимодействии сульфата меди с NaOH осадок гидроксида меди (II) растворяется в водном растворе сахаров, образуя фиолетово-синий комплекс уже при комнатной температуре. При стоянии этого раствора в результате	7 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			окислительно-восстановительной реакции выделяется красный осадок закиси меди	
ПК-6. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук				
1.	Задание закрытого типа	Для понижения внутриглазного давления и лечения глаукомы используют пилокарпин. Его синтезируют из: А) 3-метилпиридина Б) N-нитрозированием N-цианометилпроизводного фенамина В) этилового эфира 3-этоксикарбонилпентановой кислоты Г) 1,4-дигидропиридина	В	2
2.		Промышленное производство левомецетина представлено этапами: А) дегидрохлорирование нитроизомера щелочью, омыление полученного метоксиалкена в кислой среде с образованием нитроацетофенона Б) хлорирование стирола в метаноле с получением 2-хлор,1-метоксиэтилбензола, с последующим его нитрованием В) после гидролитического снятия ацильной защиты рацемический диоламин расщепляют (+)-винной кислотой, ацилирование D-(-)- <i>трео</i> -изомера метиловым эфиром дихлоруксусной кислоты Г) бромирование нитроацетофенона с получением 2-бромацетофенона, обработка его аммиаком с получением амина, его ацетилирование и гидроксиметилирование формальдегидом до спирта,	Б, А, Г, В	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		восстановление спирта в 1,3-диоламид		
3.		<p>Производство аскорбиновой кислоты последовательно представлено этапами:</p> <p>А) образование смеси таутомеров</p> <p>Б) 2-оксогулоновую кислоту путем кислотнокатализируемой циклодегидратации и енолизации через 3-оксолактон превращают в L-аскорбиновую кислоту</p> <p>В) электрохимическое восстановление D-глюкозы до D-сорбита, микробиологическое окисление до L-сорбозы</p> <p>Г) после диизопропиленовой защиты двух пар <i>цис</i>-расположенных гидроксильных групп в α-L-сорбофуранозе, последующее окисление перманганатом калия</p>	В, Г, А, Б	3
4.		<p>Укажите порядок синтеза клофелина – средства лечения гипертонии:</p> <p>А) конденсация дихлорметилениммонийхлорида с 2,6-дихлоранилином с образованием хлорамидин</p> <p>Б) кватернизация хлорамидином этилендиамина</p> <p>В) разложение ангидрида дитиокарбаминовой кислоты хлором</p> <p>Г) циклизация четвертичной соли в клофелин (конденсация происходит с отщеплением диметиламинной группы)</p>	В, А, Б, Г	3
5.	Задание открытого типа	Перечислите основные требования к промышленным штаммам?	Требования к промышленным штаммам: стабильность структурно-морфологических признаков и физиологической	5 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			активности при длительном хранении и эксплуатации в производстве; повышенные скорости роста и биосинтеза целевых продуктов в лабораторных и производственных условиях; широкий диапазон устойчивости к воздействию неблагоприятных внешних факторов - колебанию температуры, рН среды, аэрации, перемешиванию, вязкости среды; умеренная требовательность к ограниченному числу источников питания	
6.		Какими свойствами в плане биологической активности обладают производные оксазолов?	Среди производных оксазолов найдены снотворные и антиконвульсанты, имеющие строение 1,3-оксазолидин-2,4-дионов. Однако наибольшее значение приобрел антибактериальный агент циклосерин, представляющий собой 4-амино-1,2-оксазолидин-3-он, который является природным продуктом метаболизма, вырабатываемым некоторыми микроорганизмами	5 мин
7.		В качестве каких средств используют фенол, резорцин и тимол?	Фенол, резорцин и тимол применяют в качестве антисептических средств. Фенол – едкое вещество, вызывает ожоги кожи и слизистых оболочек. Поэтому 3–5%-ные растворы фенола применяют главным образом для дезинфекции инструментов, белья, очагов инфекций. Резорцин менее токсичен и его назначают при лечении кожных заболеваний в виде водных, спиртовых растворов и мазей. Еще меньшая токсичность тимола позволяет применять его внутрь в качестве антисептического средства при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и как противоглистное средство. Фенол и крезол используют и как консерванты некоторых	10 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
8.		Где применяют сложные эфиры <i>n</i> -аминобензойной кислоты?	<p>жидких лекарственных форм.</p> <p>Их применяют в качестве местноанестезирующих средств. Предпосылкой создания синтетических обезболивающих веществ стало открытие структуры анестезиофорной группы, обуславливающей местный эффект анестезии, в природном алкалоиде кокаине:</p>  <p>кокаин</p> <p>кокаин обладает не только местноанестезирующим эффектом, но и вызывает пристрастие (кокаинизм), поэтому было синтезировано и исследовано несколько тысяч соединений различных классов, содержащих анестезиофорную группу. Местноанестезирующие вещества влияют на процесс генерации возбуждения и способность блокировать прохождение импульса по нервным волокнам.</p>	10 мин
9.	Задание комбинированного типа	На основе 2,6-дихлорацетанилида можно получить: а) натрия диклофенак; б) ибупрофен в) кокаин г) бензокаин	<p>Натриевую соль диклофенака синтезируют из 2,6-дихлорацетанилида и бромбензола. Образующееся гетероциклическое соединение подвергают гидролизу:</p>  <p>2,6-дихлорацетанилид + бромбензол → N-(2,6-дихлорфенил)-индолин-2-он</p> <p>→ натрия диклофенак</p>	12 мин
10.		Количественное определение тримекаина и лидокаина гидрохлоридов выполняют методом: а) кислотно-основного	Количественное определение тримекаина и лидокаина гидрохлоридов выполняют методом неводного титрования, используя в качестве растворителя	7 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		тирования; б) окислительно-восстановительного титрования; в) неводного титрования; г) титрования по осадку	смесь муравьиной кислоты и уксусного ангидрида (1:20). Титруют 0,1 М раствором хлорной кислоты с индикатором кристаллическим фиолетовым (при титровании лидокаина индикатор – Судан III). Кроме неводного титрования применимо также кислото-основное титрование в водной среде по связанной хлороводородной кислоте и аргентометрия по хлорид-иону.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Методические материалы составляют систему текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, закрепляют виды и формы текущего контроля, сроки проведения, а также виды промежуточной аттестации по дисциплине, её сроки и формы проведения. В системе контроля указана процедура оценивания результатов обучения по дисциплине при использовании балльно-рейтинговой системы, показывается механизм получения оценки, указывается система бонусов и штрафов, примерный набор дополнительных показателей.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Отчет по лабораторной работе	6 / 6,6	40	по расписанию
Всего			40	
Блок бонусов				
2.	Посещение занятий	-	2	
3.	Своевременная сдача отчетов по лабораторным работам	-	4	
4.	Активность на занятии	-	4	
Всего			10	
Дополнительный блок				
5.	Экзамен			
Всего			50	
ИТОГО			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Хайрутдинов Ф.Г., Синтез лекарственных веществ [Электронный ресурс] / Ф.Г. Хайрутдинов и др. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 136 с. - ISBN 978-5-7882-1620-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216201.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Бухаров С.В., Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 268 с. - ISBN 978-5-7882-1436-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214368.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.2. Дополнительная литература

1. Смит В.А., Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 753 с. - ISBN 978-5-9963-2369-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323692.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Орехов С.Н., Фармацевтическая биотехнология / Орехов С.Н. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-2499-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.html> - Режим доступа : по подписке. (ЭБС «Консультант студента»).

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию (столы – 14 шт., стулья – 31 шт., доска – 1 шт., проектор – 1 шт., экран проектора – 1 шт., плазменная панель – 1 шт., компьютер – 1 шт.), лабораторию по проведению лабораторного практикума (лабораторные столы – 13 шт., стулья – 25 шт., доска – 1 шт., проектор – 1 шт., экран проектора – 1 шт., компьютер – 1 шт., штатив – 3 шт., вытяжной шкаф – 2 шт.). Лабораторный практикум обеспечен химическими реактивами, лабораторной посудой и учебно-научным оборудованием: шкафы для химических реактивов и химической посуды, набор химических реактивов, набор химической посуды.

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).