

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bfff679172803da5b785591c69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано

и.о. декана факультета естественных наук

« 25 » 03 2024 г.


/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Синтез фармацевтических препаратов

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биомедицинские технологии

Квалификация

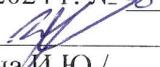
Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук

Протокол « 25 » 03 2024 г. № 8

Председатель УМКом 

/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от « 29 » 02 2024 г. № 7

Зав. кафедрой 

/Васильев Н.В./

Мытищи

2024

Авторы–составители:

Васильев Николай Валентинович, доктор химических наук, профессор
Пугачев Дмитрий Евгеньевич, кандидат химических наук, ассистент

Рабочая программа дисциплины «Синтез фармацевтических препаратов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08. 2020 г., № 920

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины и модули» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

	Содержание	
1. ПЛАНИРУЕМЫЕ	РЕЗУЛЬТАТЫ	ОБУЧЕНИЯ
.....		4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ		6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....		7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 22		
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....		23
8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ		23
9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....		24

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование систематизированных знаний в области синтеза фармацевтических препаратов.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с основами стратегии синтеза лекарственных веществ;
- выработать навыки безопасной работы при выполнении синтеза органических соединений;
- продолжить формировать умение самостоятельного поиска информации в области синтеза, ее анализа и использования в процессе научно-практической деятельности.

1.1. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции

ДПК-3. Способен к подготовке проведения работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины и модули» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Химия», «Физика», «Органическая химия», «Биологическая химия».

В результате освоения данной дисциплины обучающиеся, в частности, приобретают знания в области воздействия вещества на человека и животных

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	50,3
Лекции	8
Лабораторные работы	40
В том числе в форме практической подготовки	40
Контактные часы на промежуточную аттестацию	2,3
Предэкзаменационная консультация	2
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	48
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации – экзамен в 8 семестре

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Лабораторные работы	
		Общее количество	Из них в форме практической подготовки
Тема1. Введение в практикум по синтезу. Оборудование и основные методы разделения органических веществ. Определение основных физических констант органических веществ. Применение УФ-, ИК, ЯМР-спектроскопии для идентификации органических веществ.	1	6	6
Тема 2. Синтез нестероидных противовоспалительных средств на основе производных ароматического ряда. Производные <i>o</i> -гидроксibenзойной кислоты как лекарственные вещества. Синтез ацетилсалициловой кислоты	2	6	6
Тема 3. Синтез анестетиков и противотуберкулезных средств на основе производных ароматического ряда. Анастетики и противотуберкулезные средства на основе <i>n</i> -аминобензойной кислоты. Синтез анестезина.	2	8	8
Тема 4. Синтез антибактериальных средств на основе гетероциклических соединений. Синтез фурацилина.	1	6	6
Тема 5. Синтез противомикробных препаратов. Противомикробные препараты на основе сульфаниламидов. Синтез <i>n</i> -аминобензолсульфамида (белого стрептоцида)	1	6	6
Тема 6. Лекарственные вещества алициклического ряда в качестве антивирусных средств. Замещенные циклогексаны. Витамин А. Противозачаточные и противовоспалительные средства на основе циклопентанфенантрена. Камфора. Производные адамантана в качестве антивирусных средств.	1	8	8
Итого	8	40	40

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
1. Введение в практику по синтезу	1. Оборудование и основные методы разделения органических веществ. 2. Определение основных физических констант органических веществ. 3. Применение УФ-, ИК-спектроскопии для идентификации органических веществ.	8	Выполнение практических заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Уравнения основных и побочных реакций, схемы установок, краткое описание проведения эксперимента, расчеты определения физических констант синтезированных веществ
2. Синтез нестероидных противовоспалительных средств на основе производных ароматического ряда	1. Производные <i>o</i> -гидроксибензойной кислоты как лекарственные вещества. 2. Сема синтеза аспирина.	8	Выполнение практических заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Уравнения основных и побочных реакций, схемы установок, краткое описание проведения эксперимента, расчеты определения физических констант синтезированных веществ
3. Синтез анестетиков и противотуберкулезных средств на основе производных ароматического ряда	1. Анастетики и противотуберкулезные средства на основе <i>n</i> -аминобензойной кислоты. 2. Схема синтеза анестезина	8	Выполнение практических заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Уравнения основных и побочных реакций, схемы установок, краткое описание проведения эксперимента, расчеты определения физических констант синтезированных веществ

4. Синтез антибактериальных средств на основе гетероциклических соединений.	1. Лекарственные вещества на основе гетероциклов. 2. Схема синтеза фурацилина.	8	Выполнение практических заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Уравнения основных и побочных реакций, схемы установок, краткое описание проведения эксперимента, расчеты определения физических констант синтезированных веществ
5. Синтез противомикробных препаратов.	1. Противомикробные препараты на основе сульфаниламидов. 2. Синтез <i>n</i> -аминобензолсульфида (белого стрептоцида)	8	Выполнение практических заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Уравнения основных и побочных реакций, схемы установок, краткое описание проведения эксперимента, расчеты определения физических констант синтезированных веществ
6. Лекарственные вещества алициклического ряда в качестве антивирусных средств	1. Замещенные циклогексаны. Витамин А. 2. Противозачаточные и противовоспалительные средства на основе циклопентанфенантрина. 3. Камфора. Производные адамантана в качестве антивирусных средств.	8	Выполнение практических заданий	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Уравнения основных и побочных реакций, схемы установок, краткое описание проведения эксперимента, расчеты определения физических констант синтезированных веществ
Итого		48			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-3. Способен к подготовке проведения работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-3	Пороговый	Работа на учебных занятиях (лабораторные занятия) Тема 1-6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические, химические, технологические и микробиологические характеристики испытываемых лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды - технику безопасности при работе в химической лаборатории; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять научные знания в области органической химии для синтеза фармацевтических препаратов; 	Текущий контроль усвоения знаний производится на основе оценки работы на лабораторных занятиях в форме практической подготовки, опроса, тестирования	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической работы
	Продвинутый	Самостоятельная работа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы стратегии создания новых лекарственных веществ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам фармсинтеза; - организовывать и проводить испытания лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения эксперимента по синтезу фармацевтических препаратов; - навыками поиска информации об органических 	Текущий контроль усвоения знаний производится на основе оценки реферата,	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки Шкала оценивания презентации

			<p>соединениях в различных источниках (учебных текстах справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически ее оценивать;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа явлений и процессов, протекающих на различных этапах синтеза. - навыками подготовки лабораторного оборудования, материалов и объектов, приготовления растворов для исследований; - практическими навыками химических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами. - приемами работы с химической посудой; 		
--	--	--	--	--	--

Шкала оценивания опроса

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	5
	Достаточное усвоение материала	3-4
	Поверхностное усвоение материала	1-2
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует собственную позицию по исследуемому вопросу.	5
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением двух-трёх источников информации, соответствует теме; однако тема раскрыта неполно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; выступающий нечётко отвечает на поставленные вопросы, собственная позиция не определена.	4
Представленная работа свидетельствует о проведённом исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; выступающий читает с листа, не отвечает на дополнительные вопросы.	3
Представленная работа свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает на дополнительные вопросы по теме работы.	0-2

Шкала оценивания тестовой работы

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» 1-балл;
 21-40% -2 баллов;
 41-60% - 3 баллов
 61-80% – 4баллов;
 81-100% - баллов.

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки (макс. 40 баллов)

Критерии оценивания	Баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в	5

состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	2
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии PowerPoint.	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в PowerPoint (не более двух).	2
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии PowerPoint использованы лишь частично.	1

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы лабораторных работ

1. Синтез этилацетата
2. Синтез бромэтана
3. Нуклеофильное замещение в органических соединениях различных классов
4. Синтез ацетилсалициловой кислоты

Примерные вопросы к тестированию

Взаимодействие алкоголятов с алкилгалогенидами называется:

1. Нуклеофильным замещением
2. Синтезом Вильямсона
3. Реакцией Гофмана
4. Ацилированием спиртов

При действии на толуол образуется тринитротолуол

1. смеси азотистой и серной кислот
2. нитрозилхлорида
3. азотной кислоты
4. смеси азотной и серной кислот+

Кетоны взаимодействуют с образуя гидразоны

1. гидроксиламином
2. гидразином
3. аминами
4. азотной кислотой

Восстановление нитросоединений приводит к образованию аминов

1. иодистым водородом в присутствии фосфора
2. гидроксидами щелочных металлов
3. минеральными кислотами
4. железом при действии кислот

Восстановление нитросоединений приводит к образованию аминов

1. Всеми нижеперечисленными методами
2. оловом в присутствии соляной кислоты
3. цинком при действии кислот
4. железом при действии кислот

Установите соответствие между реагентами и реакцией

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Реактив Гриньяра | -восстановление алкенов (алкилиодидов) |
| 2. HI + P | -окисление спиртов |
| 3. $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ | -окисление алкенов по Прилежаеву |
| 4. $CH_3C(O)OONH$ | -алкилирование |

Кетоны взаимодействуют с образуя гидразоны

1. гидроксиламином
2. гидразином
3. аминами
4. азотной кислотой

Промежуточное образование характерно для реакций конденсации по Кляйзену, по Кневенагелю, по Эрлиху-Заксу

1. радикала
2. карбаниона
3. карбкатиона
4. всех перечисленных частиц

Использование в реакции диспропорционирования альдегидов по Каницарро приводит к образованию первичных спиртов и карбоновых кислот

1. кислот Льюиса
2. гидроксидов щелочных металлов
3. серной кислоты
4. гидридов металлов

Кислоты и основания в органическом синтезе классифицируются как:

1. Нуклеофилы и электрофилы
2. Акцепторные и донорные
3. Жесткие и мягкие
4. Ароматические и алифатические

Бимолекулярное нуклеофильное замещение SN_2 осуществляется:

1. Как согласованный процесс
2. С сохранением конфигурации
3. С обращением конфигурации
4. С полной или частичной рацемизацией

Мономолекулярное нуклеофильное замещение SN_2 осуществляется:

1. Как согласованный процесс

2. С сохранением конфигурации
3. С обращением конфигурации
4. С полной или частичной рацемизацией

1. При ацилировании анилина уксусным ангидридом образуется.....
2. Промежуточной частицей в нуклеофильных реакциях SN1- типа является.....
3. При взаимодействии цианида калия с бромистым метилом образуется.....
4. При взаимодействии этанола с уксусной кислотой при кислотном катализе образуется.....

При действии на толуол образуется тринитротолуол

1. смеси азотистой и серной кислот
2. нитрозилхлорида
3. азотной кислоты
4. смеси азотной и серной кислот+

Взаимодействие метилата натрия с хлористым метилом осуществляется как:

1. Нуклеофильное замещение
2. Бимолекулярный процесс
3. Реакция диссипации
4. Мономолекулярный процесс

Бимолекулярное нуклеофильное замещение SN2 осуществляется:

1. Как согласованный процесс
2. С сохранением конфигурации
3. С обращением конфигурации
4. С полной или частичной рацемизацией

Заместители.....ориентируют электрофильное замещение в ароматических соединениях в мета положения

1. первого рода
2. донорного типа
3. электрофильного типа
4. второго рода

Электрофильное замещение в ароматических соединениях происходит через промежуточное образование комплексов

1. π -
2. σ -
3. π - и σ -
4. δ -

Сульфирование ароматических соединений происходит как процесс

1. обратимый
2. электрофильный
3. необратимый
4. нуклеофильный

При конденсации альдегидов в среде образуются альдоли

1. нейтральной
2. кислой
3. основной
4. безводной

Кетоны взаимодействуют с образуя оксимы кетонов

1. гидроксиламином
2. гидразином
3. аминами
4. азотной кислотой

Кислоты и основания в органическом синтезе классифицируются как:

1. Нуклеофилы и электрофилы
2. Акцепторные и донорные
3. Жесткие и мягкие
4. Ароматические и алифатические

Реакция этерификации это:

1. Образование аминов из алкилгалогенидов
2. Образование эфиров из спиртов
3. Образование сложных эфиров из карбоновых кислот и спиртов
4. Образование алкилгалогенидов из спиртов

Образование аминов это:

1. Синтез Вильямсона
2. Реакция Гофмана
3. Реакция Каницарро
4. Взаимодействие аммиака с алкилгалогенидами

Мягкий нуклеофил это:

1. Алкоголят-анион
2. Гидроксид-анион
3. Карбоксилат-ион
4. Тиолят-анион

Мономолекулярное нуклеофильное замещение SN2 осуществляется:

1. Как согласованный процесс
2. С сохранением конфигурации
3. С обращением конфигурации
4. С полной или частичной рацемизацией

1. Гидролиз алкилгалогенидов приводит к
2. При взаимодействии алкилгалогенидов с алкоголями металлов образуются
3. Реакции ацилирования спиртов приводят к образованию.....
4. Взаимодействие аминов с ангидридами карбоновых кислот приводит к образованию

При действии на толуол образуется тринитротолуол

1. смеси азотистой и серной кислот

2. нитрозилхлорида
3. азотной кислоты
4. смеси азотной и серной кислот+

Заместителиориентируют электрофильное замещение в ароматических соединениях в орто и пара положения

1. первого рода
2. донорного типа
3. электрофильного типа
4. второго рода

Заместители.....ориентируют электрофильное замещение в ароматических соединениях в мета положения

1. первого рода
2. донорного типа
3. электрофильного типа
4. второго рода

Сульфирование ароматических соединений происходит как процесс

1. обратимый
2. электрофильный
3. необратимый
4. нуклеофильный

Кетоны взаимодействуют собразуя имины кетонов

1. гидроксиламином
2. гидразином
3. аминами
4. азотной кислотой

Кетоны взаимодействуют собразуя оксимы кетонов

1. гидроксиламином
2. гидразином
3. аминами
4. азотной кислотой

При конденсации ацетальдегида в среде образуется кротоновый альдегид

1. нейтральной
2. кислой
3. основной
4. безводной

Выявите соответствие между реагентами и реакциями

- | | |
|---|--|
| 1. азотная кислота в серной кислоте | -электрофильное сульфирование ароматических соединений |
| 2. серный ангидрид в серной кислоте | -этерификация спиртов с образованием простых эфиров |
| 3. спирт и серная кислота | - электрофильное нитрование ароматических соединений |
| 4. карбоновая кислота, серная кислота и спирт | -этерификация с образованием сложных эфиров |

Установите соответствие

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. OH^- , OR^- , NR_3 , F^- | -мягкое основание |
| 2. RSR^- , $\text{O}(\text{O})\text{R}$ | -жесткое основание |
| 3. HCl , H_2SO_4 | -кислота Льюиса |
| 4. BCl_3 , SO_3 , SF_4 , | -кислота Бренстеда-Лоури |

Окисление алкенов по Прилежаеву приводит к образованию

- 1,2-дигликолей
- мальозонидов
- альдегидов и кетонов
- оксиранов

Восстановление нитросоединений приводит к образованию аминов

1. иодистым водородом в присутствии фосфора
2. гидроксидами щелочных металлов
3. минеральными кислотами
4. железом при действии кислот

Кислоты и основания в органическом синтезе классифицируются как:

1. Нуклеофилы и электрофилы
2. Акцепторные и донорные
3. Жесткие и мягкие
4. Ароматические и алифатические

Замещение гидроксильной группы в спиртах осуществляется как:

1. Согласованный процесс
2. Радиальный процесс
3. Сольволитический ионный процесс
4. Сольволитическое нуклеофильное замещение

Жесткий нуклеофил это:

1. Алкоголят-анион
2. Гидроксид-анион
3. Карбоксилат-ион
4. Тиолят-анион

Образование нитрилов происходит при взаимодействии с алкилгалогенидами

1. хлорид-аниона
2. изоцианатов
3. цианид-аниона
4. иона нитрозония

Заместители ориентируют электрофильное замещение в ароматических соединениях в орто и пара положения

1. первого рода
2. донорного типа
3. электрофильного типа
4. второго рода

Кетоны взаимодействуют с образуя гидразоны

1. гидроксиламином
2. гидразином
3. аминами

4. азотной кислотой

Установите соответствие

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. OH^- , OR^- , NR_3 , F^- | -мягкое основание |
| 2. RSR , O(O)R | -жесткое основание |
| 3. HCl , H_2SO_4 | -кислота Льюиса |
| 4. BCl_3 , SO_3 , SF_4 | -кислота Бренстеда-Лоури |

Окисление алкенов перманганатом калия в кислой среде приводит к образованию..... карбонильных соединений

2. окисление вторичных спиртов дихроматом натрия в кислой среде приводит к образованию..... кетонов
3. окисление альдегидов азотной кислотой приводит к образованию..... карбоновых кислот
4. Окисление толуола перманганатом калия в кислой среде приводит к образованию..... бензойной кислоты

При взаимодействии с алкилгалогенидами по Вюрцу образуются алканы

1. цинка
2. натрия
3. хлороводорода
4. триэтиламина

Установите соответствие между реагентами и реакцией

- | | |
|--|--|
| 1. Реактив Гриньяра | -восстановление алкенов (алкилиодидов) |
| 2. $\text{HI} + \text{P}$ | -окисление спиртов |
| 3. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$ | -окисление алкенов по Прилежаеву |
| 4. $\text{CH}_3\text{C(O)OOH}$ | -алкилирование |

Примерные вопросы к опросу

1. Методы получения фарм субстанций. Основные источники получения фарм субстанций. Биологические источники, синтетические источники, комбинированные методы получения.
2. Полусинтез на базе природных источников. Пенициллины, тетрациклины и т.д.
3. Современный синтез. Технологии комбинаторики. Синтез полипептидов (синтез окситоцина). Реактив Мерифильда в твердофазном синтезе белков.
4. Реакции восстановления, реагенты и препаративные возможности реакций.
5. Схемы производства фарм субстанций из природных материалов и их очистка. Применяемые методы выделения веществ.
6. Электрофильные процессы, электрофильные реагенты. Реакция Фриделя-Крафтса. Механизмы реакций. Орто- пара, мета- ориентанты, электронные эффекты
7. Реакции окисления, реагенты и препаративные возможности реакций.
8. Реакции конденсации. Конденсация Кляйзена. Синтез оснований Шиффа.
9. Электрофильные процессы, электрофильные реагенты. Опишите синтез нитроароматических соединений. Схема получения нитроанилина. Механизмы реакций. Орто- пара, мета- ориентанты, электронные эффекты.
10. Нуклеофильные процессы. Получение этилацетата, механизм реализации процесса
11. Нуклеофильные процессы. Механизмы реакций. Понятие нуклеофил, реакции первого и второго порядков. Синтез аспирина, его выделение.
12. Нуклеофильные процессы. Получение бромэтана, механизм реализации процесса.

13. Строение карбокатионов и карбанионов, их устойчивость, электронные эффекты стабилизации – дестабилизации

Примерные темы докладов

1. Оборудование и основные методы разделения органических веществ.
2. Определение основных физических констант органических веществ.
3. Применение УФ-,ИК-спектроскопии для идентификации органических веществ.
4. Производные *o*-гидроксibenзойной кислоты как лекарственные вещества.
5. Схема синтеза аспирина.
6. Анастетики и противотуберкулезные средства на основе *n*-аминобензойной кислоты.
7. Схема синтеза анестезина.
8. Схема синтеза фурацилина.
9. Противомикробные препараты на основе сульфаниламидов.
10. Синтез *n*-аминобензолсульфамида (белого стрептоцида)

Примерные темы презентаций

1. Синтез нестероидных противовоспалительных средств на основе производных ароматического ряда.
2. Синтез анестетиков и противотуберкулезных средств на основе производных ароматического ряда.
3. Синтез антибактериальных средств на основе гетероциклических соединений.
4. Замещенные циклогексаны. Витамин А.
5. Противозачаточные и противовоспалительные средства на основе циклопентанфенантрена.

Примерные темы рефератов

1. Синтез противомикробных препаратов.
2. Лекарственные вещества алициклического ряда в качестве антивирусных средств.
3. Лекарственные вещества на основе гетероциклов.
4. Камфора. Производные адамантана в качестве антивирусных средств.
5. Оборудование и основные методы разделения органических веществ.
6. Определение основных физических констант органических веществ.
7. Применение УФ-,ИК-спектроскопии для идентификации органических веществ.

Примерные вопросы к экзамену

1. Предложите схему получения адалина на основе монохлоруксусной кислоты, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.
2. Опишите синтез лекарственных веществ алифатического ряда.
3. Опишите фармакологические свойства анестезина, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе *n*-толуидина.
4. Охарактеризуйте пуриновые основания как стимулирующие и антивирусные агенты.
5. Назовите антипирин по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе ацетоуксусного эфира.
6. Назовите лекарственные вещества алициклического ряда.
7. Предложите схему получения армина на основе триэтилфосфита, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.
8. Какие лекарственные средства относятся к антидепрессантам бенздиазепинового ряда?
9. Опишите фармакологические свойства атофана, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе бензальдегида.
10. Опишите синтез производных ароматического ряда.

11. Назовите бемеград по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе трехкомпонентной реакции «метилэтилкетонцианоуксусный эфир - аммиак».
12. Назовите лекарственные вещества с базовым пиррольным фрагментом.
13. Назовите производные птеридина с витаминной (витамины В₁ и В₂) и противораковой активностью.
14. Какие производные аминокислот применяются в качестве лекарственных веществ?
15. Предложите схему получения бромурала на основе изовалериановой кислоты, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.
16. Назовите лекарственные вещества с базовым фурановым фрагментом.
17. Опишите фармакологические свойства веронала, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе малонового эфира.
18. Перечислите лекарственные вещества с базовым трехчленным гетероциклическим фрагментом.
19. Назовите изоамилонитрит по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе изоамилового спирта.
20. Какие лекарственные средства относятся к антисептикам и адреноблокаторам фенольного ряда?
21. Предложите схему получения изоверина на основе капролактама, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.
22. Перечислите лекарственные вещества с базовым четырехчленным гетероциклическим фрагментом.
23. Опишите фармакологические свойства изониазида, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе γ -пиколина (4-метилпиридина).
24. Какие аминофенолы используются в качестве обезболивающих и противотуберкулезных средств?
25. Назовите кордиамин по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе никотиновой кислоты.
26. Приведите примеры лекарственных веществ с базовым пиридиновым фрагментом.
27. Предложите схему получения лоретина на основе 8-гидроксихинолина, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.
28. Перечислите лекарственные вещества с базовым индольным фрагментом.
29. Опишите фармакологические свойства мепротана, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе пропионового альдегида.
30. Какие аминокислоты используются в качестве психостимуляторов, антибиотиков и гормонов?
31. Назовите метагид по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе изониазида.
32. Перечислите лекарственные вещества с базовым пятичленным гетероциклическим фрагментом, содержащим два и более гетероатома.
33. Предложите схему получения метилсульфазида на основе дициандиамида, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.
34. Перечислите антигистаминные препараты группы диарилметана.
35. Опишите фармакологические свойства нафтизина, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе α -нафтилуксусной кислоты.
36. Назовите лекарственные вещества с базовым пирановым фрагментом.
37. Назовите никотин по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе никотиновой кислоты.
38. Перечислите анестетики и противотуберкулезные средства на основе *m*-аминобензойной кислоты.
39. Предложите схему получения новокаина на основе *m*-нитробензойной кислоты,

назовите по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.

40. Приведите примеры лекарственных веществ с базовым шестичленным гетероциклическим фрагментом, содержащим два и более гетероатома.

41. Опишите фармакологические свойства новэмбитола, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе о-ксилола.

42. Назовите производные *n*-аминобензолсульфо кислоты с антибактериальным и диуретическим действием.

43. Назовите оксафенамид по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе *n*-аминофенола.

44. В чём суть использования концепции антиметаболитов для создания лекарственных препаратов?

45. Предложите схему получения омефина на основе фенилина, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.

46. Опишите фармакологические свойства пирамидона, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе антипирина.

47. Назовите сарколизин по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе анилина.

48. Предложите схему получения солютизона на основе *n*-нитротолуола, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.

49. Опишите фармакологические свойства стрептоцида белого, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе *N*-метоксикарбониланилина.

50. Назовите стрептоцид растворимый по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе сульфаниламида.

51. Предложите схему получения сульфацила растворимого на основе сульфаниламида, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.

52. Опишите фармакологические свойства тетрацикла и предложите схему его получения на основе этилендиаминтераксусной кислоты.

53. Назовите тирамин по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе бензилцианида.

54. Предложите схему получения тримекаина на основе 2,4,6-триметиланилина, назовите по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства данного лекарственного средства.

55. Опишите фармакологические свойства фенилина, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе фталевого ангидрида.

56. Назовите фтивазид по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе изониазида.

57. Предложите схему получения фуразонала, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства.

58. Опишите фармакологические свойства фурацилина, назовите его по номенклатуре ИЮПАК и предложите схему получения на основе фурфуrolа.

59. Назовите хинозол по номенклатуре ИЮПАК, опишите его фармакологические свойства и предложите схему получения на основе фенола.

60. Предложите схему получения циквалона на основе циклогексанона, назовите по номенклатуре ИЮПАК и опишите фармакологические свойства данного лекарственного средства.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Программа освоения дисциплины предусматривает опросы, выполнение лабораторных работ, написание реферата, подготовку доклада, презентации.

Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплины форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Максимальное количество баллов, которое может набрать магистрант в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые магистрант может получить на экзамене – 30 баллов.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Шкала оценивания выполнения порогового уровня освоения дисциплины
(вовлеченность в учебный процесс на занятиях) (макс. 10 баллов)

Вид работы	Шкала оценивания	Кол-во баллов
Посещение лекций и работа на лабораторных занятиях, выполнение заданий по программе дисциплины.	Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в диалоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.	8-10
	Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.	5-7
	Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.	2-4
	Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.	0-1

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Посещение занятий и активная работа на практических занятиях	10
Выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	40
Опрос	5
Реферат	5
Тест	5
Презентация	5
Экзамен	30
Итого	100

Шкала оценивания ответа на экзамене

Показатель	Балл
Регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и	21-30

смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	
Систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	11-20
Нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	5-10
Регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0-5

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	Отлично
61-80	Хорошо
41-60	Удовлетворительно
0-40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Гаврилов, А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов: учебник. - 3-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 864 с.
2. Гроссман, В.А. Фармацевтическая технология лекарственных форм. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 96 с.
3. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм : учебник /под ред. И. И. Краснюка, Г. В. Михайловой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Коноплева, Е. В. Фармакология : учебник и практикум для вузов .— 3-е изд.— Москва : Юрайт, 2023. — 428 с.
2. Основы фармацевтической микробиологии : учебное пособие / В. А. Галынкин и др. . - СПб : Проспект Науки, 2017. - 304 с.
3. Фармакология : учебник / под ред. Р. Н. Аляутдина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 1104 с.
4. Фармацевтическая технология : учебное пособие / сост. Т. Н. Глижова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 142 с.
5. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / Т. Н. Собачкина, Е. С. Петров, Ю. Б. Баранова, Г. В. Андреева, Н. В. Кудрина, А. А. Мухаметзянова - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 80 с.

6 Химия элементов : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. — Москва : Юрайт, 2023. — 251 с.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. «Портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии» : [сайт]. — URL: <http://www.chemnet.ru/>
2. ХимФак МГУ учебные материалы: [сайт]. — URL: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/>
3. «Книги по химии» - химическая библиотека: [сайт]. — URL: <http://c-books.narod.ru/>
4. «ORGANICLABORATORY» литература по химическому синтезу : [сайт]. — URL: <http://organiclab.narod.ru/>
5. Синтезы органических препаратов (англ.) : [сайт]. — URL: www.orgsyn.org;
6. Книги по органической химии : [сайт]. — URL: www.chembook.narod.ru ;
7. Книги по органической химии : [сайт]. — URL: www.chemister.da.ru ;
8. Книги по органической химии: [сайт]. — URL: <ftp://www.scientific-library.net/pub/data>;
9. Научный портал, содержит базы данных по химии: [сайт]. — URL: www.chemweb.com.
10. Международные ресурсы по органической химии: [сайт]. — URL: www.organicworldwide.net;
11. Научные ресурсы по химии, физике, математике и пр: [сайт]. — URL: http://www.isuct.ru/khimia/Francis%20F_%20MUGUET%20Ph_D%20%20Open%20Access%20Scientific%20Journals.htm ;
12. Ссылки на базы данных по химии: [сайт]. — URL: http://dmoz.org/Science/Chemistry/Chemical_Databases/;
13. Базы данных по органической химии: [сайт]. — URL: <http://www.organic-chemistry.org/>
14. База данных по свойствам органических соединений: [сайт]. — URL: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/>;
15. Базы данных по органической химии с широкими возможностями поиска: [сайт]. — URL: <https://gateway.discoverygate.com>;
16. Электронная библиотека : [сайт]. — URL: www.elibrary.ru;

77. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного, лабораторного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, лабораторным и демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду ГУП
- помещения для хранения и обслуживания учебного и лабораторного оборудования.