

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт клинической медицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Органическая химия

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

31.05.01 - Лечебное дело

Направленность образовательной программы

Лечебное дело

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.15 Органическая химия относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|---|---|--|------------------------------------|------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-10.1: Составляет и планирует решение стандартных профессиональных задач ОПК-10.2: Использует информационные, библиографические ресурсы, медикобиологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии ОПК-10.3: Знает и учитывает основные требования информационной безопасности | ОПК-10.1: Умеет составлять и планировать решение стандартных профессиональных задач ОПК-10.2: Знает информационные, библиографические ресурсы, медикобиологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии ОПК-10.3: Владеет знаниями и учитывает основные требования информационной безопасности | Кolloквиум | Экзамен: Задания |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|--|--------------|
| | очная |
| Общая трудоемкость, з.е. | 3 |
| Часов по учебному плану | 108 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 28 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 28 |

| | |
|--------------------------|---------------|
| - КСР | 2 |
| самостоятельная работа | 14 |
| Промежуточная аттестация | 36 Экзамен |

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | | | |
|---|-----------------|--|--|-------------|---|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы | Всего | |
| | о ф о | о ф о | о ф о | о ф о | о ф о |
| Введение в органическую химию. | 13 | 5 | 5 | 10 | 3 |
| Углеводороды и их производные. | 13 | 5 | 5 | 10 | 3 |
| Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты. | 13 | 5 | 5 | 10 | 3 |
| Азотсодержащие органические соединения и углеводы | 13 | 5 | 5 | 10 | 3 |
| Гетероциклические соединения и алкалоиды. | 18 | 8 | 8 | 16 | 2 |
| Аттестация | 36 | | | | |
| КСР | 2 | | | | 2 |
| Итого | 108 | 28 | 28 | 58 | 14 |

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Введение. Основные понятия органической химии

Предмет органической химии, сравнительная характеристика органических и неорганических (минеральных) веществ. Источники органических соединений. Виталистическая теория образования органических продуктов. Работы Велера, Номенклатура органических соединений. Электронные представления в органической химии. Типы гибридизации. Валентные состояния атома углерода. Обоснование пространственной направленности химических связей атома углерода. сигма- и пи- связи. Орбитальные модели важнейших молекул: метан, этан, ацетилен, аллен, дивинил, бензол. Электронные взаимодействия в органических молекулах. Полярность ковалентной связи. Индукционный эффект. Поляризуемость галоген-углерод связи. Электромерные (таутомерные) эффекты в соединениях с двойной связью ($>C=O$, $>C=N$ и др.). Типы сопряжений: пи-пи сопряжение (дивинил), пи-п сопряжение (винилфторид, винилхлорид, амиды), пи-сигма сопряжение.

Основные понятия о реакционной способности органических соединений. Классификация органических реакций. Промежуточные частицы и механизм реакций. Гомолитический разрыв ковалентной связи. Строение, стабильность свободных радикалов. Гетеролитический разрыв связи. Карбокатионы, карбоанионы, их строение, стабильность.

2. Углеводороды.

Предельные углеводороды (парафины, алканы). Гомологический ряд метана. Номенклатура. Природа С-

С и С-Н связей (сигма-связь). Получение парафинов, основные промышленные источники. Синтетические способы получения: прямой синтез из элементов, получение синтетического бензина по Тропшу и Фишеру, гидрирование алкенов. Получение алканов через металлоорганические соединения: реакция Гриньяра, реакция Вюрца. Декарбоксилирование натриевых солей карбоновых кислот. Химические свойства алканов. Термическое разложение (крекинг, пиролиз), реакция изомеризации, реакция дегидрирования и ароматизации (Н.Д.Зелинский, А.Ф.Платэ, Б.А.Казанский и др.). Реакционная способность С-Н связей в алканах. Цепные свободно-радикальные реакции, их закономерности (галоидирование, нитрование по Коновалову). Промышленное использование этих реакций. Основные пути промышленной переработки метана.

Непредельные углеводороды (олефины, алкены). Природа двойной связи (пи-связь). Номенклатура алкенов. Цис-, транс-изомерия. Физические свойства алкенов. Получение алкенов из алканов, спиртов, галоидных алкилов, 1,2-дигалогенпроизводных. Правило А.М.Зайцева. Химические свойства алкенов. Электрофильное присоединение галогенов, галогеноводородов. Правило В.Марковникова и его современное обоснование. Обращенное присоединение HBr, правило Хараши. Кислотная гидратация. Окисление алкенов: Реакция Е.Е.Вагнера, реакция Н.Прилежаева, деструктивное окисление двойной связи. Каталитическое гидрирование. Реакции алкенов с сохранением двойной связи (аллильное галогенирование). Делокализация электрона в аллильном радикале. Реакция полимеризации. Главные пути промышленной переработки этилена, пропилена, бутилена и других олефинов.

Ацетиленовые углеводороды (алкины). Изомерия, номенклатура. Природа тройной связи. Синтезы ацетилена в промышленности, методы введения тройной связи. Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного присоединения галогенов, галогеноводородов, нуклеофильное присоединение воды (реакция М.Г.Кучерова), спиртов, карбоновых кислот, цианистого водорода. Реакция гидрирования. Реакция подвижного водорода ацетилена: ацетилениды металлов, магнийорганические производные ацетилена (Ж.И.Иоцич). Реакции ди-, три-, тетрамеризации ацетилена в винилацетилен, бензол, циклооктатетраен. Промышленное использование ацетилена.

Диеновые углеводороды (алкадиены). Классификация, изомерия, номенклатура. 1,2-Диены. Геометрия молекулы аллена. 1,3-Диены. Дивинил, изопрен. пи-пи-сопряжение. Промышленные методы получения дивинила по Лебедеву, изопрена. Химические свойства сопряженных диенов. 1,4 и 1,2- присоединение. Электрофильное присоединение брома, HCl. Диеновый синтез Дильса-Альдера, диены и диенофилы. Полимеризация диенов, вулканизация.

Соединения циклического ряда (циклоалканы, нафтенy). Номенклатура, изомерия, классификация. Способы получения циклических производных: из дигалогенпроизводных, специфические методы замыкания 5- и 6-членных циклов. Стереохимия циклов. Напряжение угловое и торсионное. Конформации «кресла» и «ванны». Связи аксиальные и экваториальные. Реакционная способность циклических соединений. Особый характер связей в циклопропане. Реакции гидрирования, галогенирования, присоединения галогеноводородов к малым циклам. Важнейшие представители алициклов, их получение, свойства, применение. Циклопропан, циклобутан, цикlopentan, циклогексан. Ароматичность, ароматические соединения ряда бензола и небензоидные системы. Номенклатура, особенности изомерии, строение молекулы бензола, доказательства равноценности углерод-углеродных связей в бензольном кольце. Условия ароматического состояния (правило Хюккеля). Примеры небензоидных ароматических систем. Получение ароматических углеводородов в промышленности. Химические свойства ароматических углеводородов. Реакции, приводящие к неароматическим углеводородам: гидрирование, получение гексахлорциклогексана. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: нитрование, сульфирование, галоидирование, алкилирование, ацилирование. Типы промежуточных соединений при электрофильном замещении (пи- и сигма-комплексы). Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей (ориентанты I и II рода) и механизм их действия на направление и скорость электрофильного замещения в ядре бензола. Правила ориентации. Согласованная и несогласованная ориентация. Типы электрофильных реагентов. Промышленные пути переработки бензола и некоторых его производных.

3. Гомофункциональные производные углеводородов.

Галогенпроизводные углеводов. Моногалогеналканы. Номенклатура. Способы получения: галогенирование предельных углеводов, замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген, присоединение галогенов и галогеноводородов к алкенам. Химические свойства. Реакция гидролиза. Механизм нуклеофильного замещения SN_1 и SN_2 . Влияние строения органического радикала, нуклеофила, растворителя на скорость реакции. Другие реакции нуклеофильного замещения алкилгалогенидов в синтезе алкилиодидов, простых и сложных эфиров, нитросоединений, аминов,. Реакция элиминирования галогеноводородов, механизм E_1 и E_2 .

Полигалогеналканы. Отдельные представители, способы их промышленного получения и применение. CCl_4 , гексахлорэтан, хлороформ, бромформ, йодоформ.

Ароматические галогенпроизводные. Классификация, номенклатура. Способы получения: прямое взаимодействие галогена с ароматическим углеводородом. Химические свойства.

Гидроксипроизводные углеводов. Предельные одноатомные спирты. Классификация, номенклатура. Промышленные и лабораторные методы получения: омыление галогеналканов, из алкенов (каталитическая гидратация), Mg-органических соединений. Физические свойства спиртов, ассоциация, водородная связь. Химические свойства: взаимодействие с металлами и реактивом Гриньяра. Реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы на галоген, амино-группы, реакция этерификации, ее механизм. Реакция дегидратации (правило А.М.Зайцева). Дегидрирование, окисление первичных и вторичных спиртов. Качественные реакции на спирты. Отдельные представители, способы их промышленного получения и применения (метанол, этанол, изопропиловый спирт).

Двухатомные спирты (гликоли). Классификация, номенклатура. Общие способы получения: окислением алкенов по Вагнеру, гидролизом дигалогеналканов. Физические свойства диолов. Химические свойства. Замена атома водорода на металл (Na, Cu). Замена OH группы на галоген. Получение простых эфиров, сложных эфиров органических и минеральных кислот. Этиленгликоль, промышленное значение.

Трехатомные спирты. Глицерин. Получение его гидролизом жиров, из пропилена. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с металлами и солями металлов, дегидратация, галогенирование, окисление, ацилирование, нитрование. Качественные реакции на глицерин. Применение.

Непредельные спирты. Аллиловый спирт, техническое получение и использование. Виниловый спирт. Правило Эльтекова-Эрленмейера. Простые и сложные эфиры винилового спирта и полимеры на их основе.

Фенолы. Классификация, номенклатура. Особенности кето-енольной таутомерии. Промышленные и лабораторные способы получения фенола: гидролиз хлорбензола, распад кумилгидропероксида.

Физические свойства фенола. Химические свойства. Реакции гидроксильной группы фенола: кислотные свойства фенола, получение простых и сложных эфиров, окисление. Триалкилфенолы, применение их как антиоксидантов. Свойства ядра фенола: галогенирование, нитрование (пикриновая кислота), карбоксилирование. Конденсация фенола с формальдегидом. Качественные реакции на фенол. Главные пути применения фенола.

Простые эфиры. Получение простых эфиров: из спиртов, по методу Вильямсона из алкоголятов. Физические свойства. Химические свойства. Промышленное получение и использование этилового эфира. Циклические эфиры: диоксан, тетрагидрофуран, их техническое использование.

Карбонильные соединения (оксоединения). Альдегиды и кетоны предельного ряда. Номенклатура, классификация, изомерия. Общие и специфические способы получения: дегидрирование спиртов, гидратация алкинов (реакция М.Г.Кучерова), сухая перегонка солей карбоновых кислот, гидролиз гем-дигалогенпроизводных. Физические свойства. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения воды, пероксида водорода, спиртов, HCN, магнийорганических соединений. Реакции с азотсодержащими соединениями с образованием оксимов, гидразонов, бисульфитные производные.

Реакции окисления: ионными реагентами (правило М.Попова – Е.Вагнера для кетонов), окисление кислородом воздуха. Реакции восстановления. Альдольная и кротоновая конденсация альдегидов и кетонов. Примеры реакций конденсации, условия их проведения и механизм. Галогенирование альдегидов и кетонов, различное действие галогенирующих реагентов, причины его. Реакции, отличающие альдегиды от кетонов. Отдельные представители: формальдегид, ацетальдегид, ацетон, их

особенности, промышленное производство и применение.

Ароматическое альдегиды. Способы синтеза: омыление 1,1-дигалогенопроизводных, окисление алкилбензолов, прямое формилирование аренов (Л.Гаттерман – Ю.Кох). Химические свойства: автоокисление бензальдегида, его механизм. Реакция конденсации бензальдегида, реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце. Ароматические кетоны.

Карбоновые кислоты и их производные. Монокарбоновые кислоты. Классификация и номенклатура.

Общие методы получения: окисление спиртов, альдегидов, кетонов, углеводородов, из магний- и литийорганических соединений, гидролиз функциональных производных карбоновых кислот.

Физические свойства. Водородная связь. Кислотность и ее связь с электронным строением карбоновых кислот и их анионов, зависимость от характера и положения заместителей в алкильном радикале.

Химические свойства: образование солей, декарбоксилирование солей. Специфические реакции: действие галогенирующих агентов, образование функциональных производных. Взаимопревращение производных карбоновых кислот как реакция нуклеофильного замещения в ацильной группе.

Муравьиная кислота, промышленный метод синтеза (карбонилирование), физические свойства, восстановительные свойства. Уксусная кислота, синтез, применение.

Галогенангидриды карбоновых кислот. Синтез и использование в качестве агентов ацилирования на примере ацетилхлорида. Укусный ангидрид. Сложные эфиры карбоновых кислот. Амиды карбоновых кислот.

Предельные двухосновные кислоты (дикарбоновые кислоты). Классификация, номенклатура.

Физические свойства. Химические свойства: образование функциональных производных, отношение к нагреванию. Щавелевая кислота, малоновая кислота, малоновый эфир и его натриевое производное.

Янтарная кислота. Адипиновая кислота. Получение, образование полиамидного волокна.

Непредельные карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. Методы получения, физические и химические свойства. Акрилонитрил, эфиры акриловой кислоты, полимеры на их основе. Метакриловая кислота, полимеры на основе метакриловой кислоты и ее эфиров. Олеиновая и элаидиновая кислоты, их строение. Линолевая, линоленовая кислоты, природные источники, практическое значение. Фумаровая и малеиновая кислоты, различие в свойствах.

Ароматические моно- и дикарбоновые кислоты. Классификация, номенклатура.

Азотсодержащие органические соединения и углеводы.

Алифатические амины. Номенклатура, изомерия. Способы получения: алкилирование аммиака и аминов, восстановление азотсодержащих соединений. Электронное строение amino-группы, пространственное строение аминов. Физические свойства. Химические свойства. Основность и кислотность, зависимость от природы радикалов. Алкилирование и ацилирование аминов, взаимодействие с азотистой кислотой (нитрозирование).

Ароматические амины. Методы синтеза: восстановление нитросоединений, алкилирование анилина, Реакции электрофильного замещения, ориентирующее действие amino-группы. Сульфаниловая кислота, сульфамидные препараты. Важнейшие представители ароматических аминов, пути их использования.

Аминокислоты. Классификация, номенклатура. Способы получения альфа-аминокислот: из альфа-галогензамещенных карбоновых кислот. Бетаиновое строение аминокислот, изоэлектрическая точка, оптическая изомерия. Реакции аминокислот по amino-группе: образование солей и хелатных комплексов, алкилирование, ацилирование, действие азотистой кислоты. Реакции по карбоксильной группе (образование функциональных производных). Свойства аминокислот, обусловленные взаимным влиянием amino- и карбоксильной групп. Пептиды, полипептидные связи белка.

Углеводы. Классификация, номенклатура, распространенность в природе. Гликолевый альдегид, оптическая изомерия глицеринового альдегида, стереические L- и D- ряды.

Моносахариды. Химические свойства: восстановление, окисление, действие разбавленных и концентрированных растворов кислот, реакции алкилирования, ацилирования. Глюкозидный гидроксил, его особенности, альфа- и бета-формы углеводов. Пиранозные и фуранозные циклы, проекционные формул О.Хеуорса. Глюкоза, ее строение, рибоза, дезоксирибоза.

5. Гетероциклические соединения и алкалоиды. Систематика гетероциклов. Ароматические

пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Общие методы их синтеза: из 1,4-дикарбонильных соединений, по реакции циклизации Ю.К.Юрьева. Ароматический характер гетероциклов.

Фуран. Методы синтеза. Ароматические свойства фурана: электрофильное замещение, реакции гидрирования. Фурфурол, синтез, свойства.

Тиофен. Пиррол. Получение, особенности строения и свойства: реакции замещения, реакция подвижного водорода в пирроле: образование пирролкалия, пирролмагнийгалогенидов и их реакции.

Гидрирование пиррола до пирролина и пирролидина. Пирролидон, N-винилпирролидон. Их применение. Понятие о строении гемоглобина, порфирина.

Пиридин. Номенклатура производных, получение: по методу Рамзая конденсацией ацетилена с аммиаком. Свойства пиридина как основания: взаимодействие с галогеналканами, кислотами, окисление. Ароматические свойства пиридина: галогенирование, сульфирование, нитрование. Реакции нуклеофильного замещения пиридина. Применение пиридина и его производных. Пиридиновый, пиперидиновый и хинолиновый циклы в алкалоидах.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс ".".

Иные учебно-методические материалы: Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие/Иванов В. Г., Гева О. Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=459210>.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-10:

1. Валентные состояния атомов углерода. Гибридизация. Типы связей в органических соединениях.
2. Изомерия в органических соединениях.
3. Электронные эффекты в органических соединениях.
4. Промежуточные реакционные частицы: свободные радикалы, карбокатионы, карбанионы. Электронное и пространственное строение.
5. Алканы: номенклатура, изомерия, понятие о конфигурации и конформации. Методы получения.
6. Алкены: строение, номенклатура, изомерия, способы получения. Гидрирование и окисление алкенов. Полимеризация.
7. Химические свойства алкенов: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Современное толкование правила Марковникова.
8. Алкины: строение, номенклатура, изомерия, методы получения и химические свойства (присоединение водорода, галогенов, воды, галогенводородов, реакции замещения атомов водорода).

9. Диеновые углеводороды. Классификация, номенклатура, методы получения, строение и химические свойства (на примере сопряженных диенов).
10. Понятие об ароматичности в органической химии. Бензол: получение и химические свойства с точки зрения электрофильного замещения (нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование).

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--|
| зачтено | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. |
| не зачтено | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. |

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|---|--|--|---|---|--|--|
| | не зачтено | | | зачтено | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнен | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |

| | | | | | | | |
|---------------|--|---|--|--|--|--|---|
| | | | | недочетами | | ы все задания в полном объеме | |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|---------------------|--|
| зачтено | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |
| | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-10

Напишите уравнения реакций с указанием промежуточных стадий и реакционных частиц, назовите исходные и конечные продукты реакций:

- Алкан (приведена формула) + Cl_2 (при облучении) или HNO_3 (при нагревании) \rightarrow ?
- Алкен (приведена формула) + Br_2 или HBr (или HCl) или H_2O (в кислой среде) \rightarrow ?

3. Алкин (приведена формула) + Br₂ или HBr (или HCl) или H₂O (в кислой среде) → ?
4. Сопряженный диен (приведена формула) + Br₂ или HBr (или HCl) → ?
5. Ароматический углеводород или производное ароматического углеводорода (приведена формула) + HNO₃/H₂SO₄ (конц., t) или H₂SO₄ (конц., t) или Cl₂ (в присутствии AlCl₃ или FeCl₃) или Br₂ (в присутствии AlBr₃ или FeBr₃) → ?
6. Галогенпроизводное углеводорода (приведена формула) + H₂O (в щелочной среде) или HCN (в щелочной среде) → ?
7. Спирт (приведена формула) + карбоновая кислота (приведена формула) (при нагревании в кислой среде) → ?
8. Альдегид + аммиак (или амин или гидроксилламин или фенилгидразин) или альдольная конденсация на примере альдегида или кетона → ?
9. Карбоновая кислота (приведена формула) + ? → ангидрид (или хлорангидрид)
10. Приведите пример реакции нитрования (или сульфирования) с участием пиррола (или тиофена, или фурана, или пиридина)
11. Приведите пример восстанавливающей (или невосстанавливающей) биозы (дисахарида) и напишите реакцию гидролиза с ее участием
12. Рассмотрите оптическую изомерию органических соединений на примере аминокислот (или строение аминокислоты в кислой, нейтральной или щелочной среде) и отношение α-, β- и η-аминокислот к нагреванию.
13. Приведите открытую и циклическую (полуацетальную) форму для любой альдогексозы и рассмотрите ее реакцию с метанолом (или йодистым метилом, или фенолом, или ангидридом карбоновой кислоты)
14. Рассмотрите реакцию удлинения (или укорачивания) цепи на примере альдопентозы
15. Рассмотрите образование пептидной связи на примере аминокислоты (α-аминопропионовой кислоты или α-аминоуксусной кислоты), в том числе с защитой соответствующих функциональных групп

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

| Оценка | Критерии оценивания |
|-------------|---|
| превосходно | Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета и дал по нему исчерпывающие объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом. Студент активно работал на лабораторных занятиях, подтверждением этого является высокий средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|--|
| | работы и результаты коллоквиумов*. |
| отлично | Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками (более 90% заданий выполнены безукоризненно). Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета и дал по нему объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом. Студент активно работал на лабораторных занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы и результаты коллоквиумов. |
| очень хорошо | Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в написании реакции, названии соединений и т.п. (более 75% заданий выполнено правильно). Студент активно работал на лабораторных занятиях, имеет высокий средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы и результаты коллоквиумов. |
| хорошо | В целом хорошая подготовка с некоторыми ошибками или недочетами (более 65% заданий выполнено правильно). Студент добросовестно работал на лабораторных занятиях, имеет хорошие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы и результаты коллоквиумов. |
| удовлетворительно | Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос (не менее 50% заданий выполнено правильно). |
| неудовлетворительно | Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы более чем на 50% вопросов экзаменационного задания. |
| плохо | Очень низкий уровень подготовки – менее 20% заданий выполнено правильно. |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Клюев М. В. Органическая химия : учебное пособие / М. В. Клюев, М. Г. Абдуллаев. - Москва : Юрайт, 2023. - 231 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14691-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=839858&idb=0>.
2. Нейланд Ояр Янович. Органическая химия : [учебник для хим. специальностей вузов]. - М. : Высшая школа, 1990. - 750, [1] с. : ил. - ISBN 5-06-001471-1 (в пер.) : 2.00., 55 экз.
3. Шабаров Ю. С. Органическая химия / Шабаров Ю. С. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 848 с. - Книга из коллекции Лань - Химия. - ISBN 978-5-8114-1069-9.,

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799755&idb=0>.

4. Шабаров Юрий Сергеевич. Органическая химия : учеб. для вузов. Ч. 1. Нециклические соединения. - М. : Химия, 1994. - 499 с. : ил. - 5400.00., 46 экз.

5. Шабаров Юрий Сергеевич. Органическая химия : учеб. для вузов. Ч. 2. Циклические соединения. - М. : Химия, 1994. - 348 с. - 5400.00., 48 экз.

Дополнительная литература:

1. Москва В. В. Органическая химия: базовые принципы : учебное пособие / В. В. Москва. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 143 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09419-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=843764&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/iom/>

<http://crab.rutgers.edu/~alroche/MechanismInOrgChem.html>

<http://www.chemhelper.com/mechanisms.html>

<http://www.chemguide.co.uk/mechmenu.html>

<http://chemistry-chemists.com/chemister/Uchebnik/uchebnik.htm>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: Для обучения студентов названной дисциплины имеются в наличии специальный кабинет с необходимым лабораторным оборудованием (435, 436 ауд, 2 корпус). Материально-техническое обеспечение лабораторного практикума - лаборатория органического синтеза, оснащенная оборудованием: вытяжные шкафы; штативы с лапками и кольцами; химическая посуда общего и специального назначения; водоструйные насосы; технические весы; набор химических реактивов. Материально-техническое обеспечение лекционных и семинарских занятий: видеопроектор, ноутбук, переносной экран, проектор, доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.01 - Лечебное дело.

Автор(ы): Забурдаева Елена Александровна, кандидат химических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Григорьева Наталья Юрьевна, доктор медицинских наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 4.12.2023, протокол № 5.