

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.05.2021 07:44:48

Уникальный программный ключ:

a2232a55157e576577a8999f41f0892af53989420420336ffbf573a434e57789



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

Рабочая программа дисциплины

УТВЕРЖДАЮ

**Декан естественно-географического
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

И.А. Трофимцова

«29» декабря 2021 г

Рабочая программа учебной дисциплины

ОПЦ.02 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности

**18.02.12 Технология аналитического контроля
химических соединений**

Квалификация выпускника

Техник

**Принята на заседании кафедры
химии**

(протокол № 4 от «29» декабря 2021 г.)

Благовещенск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
5 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	18

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель дисциплины: освоение теоретических основ органической химии, современных методов синтеза органических соединений, методов определения состава, строения и реакционной способности органических веществ, основных путей практического использования органических соединений в народном хозяйстве, получение навыков работы с органическими веществами.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина ОПЦ.02. Органическая химия входит в общепрофессиональный цикл, имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

1.3. Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

- ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

- ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

- ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

- ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

- ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения

- ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

- ОК-10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

- ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа..

- ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

- ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения. В результате изучения дисциплины обучающийся должен

уметь:

- составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;

-определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов;

-описывать механизм химических реакций получения органических соединений;

-составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;

-прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул;

-определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ;

-решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений;

-применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами;

- проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;
- проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты..

знать:

- влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;
- влияние функциональных групп на свойства органических веществ;
- изомерию как источник многообразия органических соединений;
- методы получения высокомолекулярных соединений;
- особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;
- особенности строения органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;
- особенности строения органических соединений с большой молекулярной массой;
- природные источники, способы получения и области применения органических соединений;
- теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;
- типы связей в молекулах органических веществ.

1.5. Общая трудоемкость дисциплины «Органическая химия» составляет 140 ч. максимальной учебной нагрузки обучающегося в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 120 часов; самостоятельной работы обучающегося 10 часов.

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и уроках. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся по темам и разделам. Программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	140
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	120
в том числе:	
- лекции, уроки	54
- практические занятия	34
- лабораторные занятия	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
Консультации	
Промежуточная аттестация:	экзамен 5 сем 10

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Содержание	

Тема 1. Элементный анализ органических веществ	<i>Лекционные занятия:</i> 1. Предмет органической химии. 2. Научное и прикладное значение органической химии. 3. Признаки и особенности органических веществ и их состав.	2
	<i>Практическое занятие</i> 1. Решение задач по установлению формул органических веществ на основе данных элементарного анализа.	2
	<i>Лабораторная работа</i> 1. «Правила безопасной работы с органическими веществами и лабораторным оборудованием. Качественный элементный анализ органических веществ».	2
Тема 2. Общие вопросы теории химического строения органических соединений	Содержание	
	<i>Лекционные занятия:</i> 1. Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. 2. Понятия о гомологии и изомерии органических соединений. изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). 3. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, <i>s</i> - и <i>p</i> -орбитали. Гибридизация атомных орбиталей. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей. Гибридные орбитали; взаимное отталкивание и расположение гибридных орбиталей в пространстве в соответствии с минимумом энергии. 4. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (σ - и π -связи). 5. Особенности строения атома углерода. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации. 6. Функциональные группы в органических соединениях. Классификация органических веществ по типу функциональной группы. Зависимость свойств веществ от химического строения. 7. Классификация реагентов: радикалы, нуклеофильные и электрофильные частицы. Типы органических реакций, карбокатионы, карбанионы, карбонрадикалы.	6
	<i>Практическое занятие:</i> 1. Классификация реагентов: радикалы, нуклеофильные и электрофильные частицы.	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.	1
Тема 3. Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы)	Содержание	
	<i>Лекционные занятия:</i> 1. Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана, характер химических связей. Гомологический ряд и изомерия алканов. Строение углеродной цепи алканов. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. 2. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горе-	4

	<p>ния, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов. Области применения и способы получения алканов.</p> <p>3. Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Реакции присоединения и радикального замещения.</p>	
	<p><i>Практические занятия:</i></p> <p>1. Описание характерных химических свойств уравнениями реакций.</p> <p>2. Расчёт выхода продукта реакции и количества затраченного вещества.</p>	2 2
	<p><i>Лабораторная работа</i></p> <p>«Получение метана и исследование его химических свойств».</p>	2
	<p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p> <p>Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.</p>	1
	Содержание	
Тема 4. Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены)	<p><i>Лекционные занятия:</i></p> <p>1. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Этилен как представитель непредельных соединений с тройной связью между атомами углерода.</p> <p>2. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов.</p> <p>3. Физические свойства алкенов. Применение и способы получения алкенов.</p> <p>4. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Понятие о высокомолекулярных веществах (полимерах) на примере полиэтилена.</p> <p>5. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.</p> <p>6. Алкадиены. Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Номенклатура диеновых углеводородов.</p> <p>7. Особенности химических свойств сопряженных диенов. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов.</p> <p>8. Способы получения диеновых углеводородов.</p> <p>9. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Ацетилен как представитель непредельных соединений с тройной связью между атомами углерода. Электронное и пространственное строение ацетилена. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.</p> <p>10. Физические свойства алкинов.</p> <p>11. Применение и способы получения ацетиленовых углеводородов. Химические свойства алкинов.</p> <p>12. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова. Окисление алкинов.</p>	6

	<p><i>Практические занятия:</i></p> <p>1. Составление структурных формул и закрепление знаний номенклатуры и химических свойств. Составление цепочек, химических превращений и описание уравнений реакций взаимного перехода алканов, алкадиенов, алкенов, алкинов.</p> <p>2. Решение расчётных задач.</p>	2 2
	<p><i>Лабораторные работы:</i></p> <p>1. Получение этилена и изучение его свойств.</p> <p>2. Получение ацетилена и изучение его свойств.</p>	2 2
	<p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p> <p>Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.</p>	1
	Содержание	
Тема 5. Ароматические углеводороды	<p><i>Лекционные занятия:</i></p> <p>1. Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Структурная формула, электронное и пространственное строение бензола. Номенклатура для дизамещенных производных. Ароматические радикалы.</p> <p>2. Химические свойства бензола: реакции замещения (механизм реакции электрофильного замещения) и присоединения, окисление бензола и его гомологов.</p> <p>3. Ориентация при электрофильном замещении в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода, <i>орто</i>-, <i>мета</i>-, <i>пара</i> ориентация.</p> <p>4. Сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов. Получение ароматических углеводородов при коксовании каменного угля и переработке других углеводородов.</p> <p>5. Многоядерные ароматические углеводороды, классификация, строение, номенклатура, свойства.</p> <p>6. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.</p>	4
	<p><i>Практические занятия:</i></p> <p>1. Описание уравнениями реакций примеров ориентации при электрофильном замещении в бензольном ядре.</p> <p>2. Составление и решение цепочек химических превращений.</p>	2 2
	<p><i>Лабораторная работа</i></p> <p>1. «Исследование физических свойств бензола, толуола и их способности к окислению».</p>	2
	<p><i>Самостоятельная работа обучающихся:</i></p> <p>Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.</p>	1
	Содержание учебного материала	
Тема 6. Галогенпроизводные углеводородов.	<p><i>Лекционные занятия:</i></p> <p>1. Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Изомерия, рациональная и современная номенклатура.</p> <p>2. Получение насыщенных, ненасыщенных, ароматических галогенпроизводных. Физические и химические свойства галогенпроизводных.</p> <p>3. Реакции: гидролиза, взаимодействия с металлами, обмена галогена. Образование непредельных углеводородов из галогенпроизводных. Нуклеофильное замещение. Реакционная способность галогеналканов в зависимости от строения радикалов.</p>	4
	<p><i>Практические занятия:</i></p> <p>1. Описание уравнениями реакций цепочек превращения галогенопроизводных. Закрепление знаний номенклатуры галогенопроизводных.</p> <p>2. Составление схем синтезов и решение расчетных задач</p>	2 2
	<p><i>Лабораторная работа</i></p> <p>1. «Получение галогенопроизводных и изучение их свойств»</p>	2

	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.	1
Тема 7. Гидроксильные соединения.	Содержание	
	<i>Лекционные занятия:</i> 1. Строение и классификация спиртов (по числу гидроксильных групп, по типу углеводородного радикала, по типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой). Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Межмолекулярная водородная связь. 2. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура (рациональная и международная) спиртов, их общая формула. 3. Общие способы получения. Физические свойства. 4. Химические свойства спиртов: кислотные, основные; образование простых и сложных эфиров, дегидратация, реакции окисления, дегидрирование. 5. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. 6. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. 7. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, их строение, свойства, способы получения, практическое применение. 8. Фенолы. Электронное и пространственное строение фенола. Классификация, изомерия, номенклатура. 9. Лабораторные и промышленные способы получения фенолов. 10. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). 11. Простые эфиры: определение, изомерия, номенклатура, общие способы получения, физические и химические свойства, отдельные представители.	6
	<i>Практические занятия:</i> 1. Описание уравнениями реакций цепочки превращений спиртов, закрепление знаний номенклатуры, способов получения спиртов. 2. Составление синтезов и решение расчётных задач.	2 2
	<i>Лабораторные работы:</i> 1. «Исследование физических и химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов». 2. «Исследование свойств фенолов».	2 2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.	1
	Содержание	
Тема 8. Карбонильные соединения (оксо соединения). Альдегиды и кетоны.	<i>Лекционные занятия:</i> 1. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Функциональная группа, общая формула карбонильных соединений. Электронное строение карбонильной группы, её особенности. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. 2. Физические свойства карбонильных соединений. 3. Химические свойства: реакции замещения, реакции присоединения; реакции конденсации: альдольно-кетоновая конденсация; реакции полимеризации альдегидов и кетонов; реакции окисления альдегидов и кетонов; качественные реакции; реакция Каниццаро, реакция Тищенко. 4. Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). 5. Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов.	4
	<i>Практические занятия:</i>	2

	1. Составление уравнений реакций присоединения и замещения для оксо-соединений, альдольной конденсации для альдегидов и кетонов. 2. Установление структурных формул альдегидов и кетонов по продуктам реакции.	2
	<i>Лабораторная работа</i> 1. «Исследование альдегидов и кетонов».	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.	1
Тема 9. Карбоновые кислоты и их производные.	Содержание	
	<i>Лекционные занятия:</i> 1. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Функциональная группа карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. 2. Классификация карбоновых кислот, изомерия, номенклатура: тривиальная, международная, рациональная. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, пальмитиновая и стеариновая; акриловая и метакриловая; щавелевая; бензойная кислоты. 3. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства. 4. Способы получения карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. 5. Химические свойства карбоновых кислот; сравнение со свойствами неорганических кислот. Диссоциация и сила карбоновых кислот. 6. Ангидриды карбоновых кислот: строение, номенклатура, получение, свойства, применение. 7. Непредельные карбоновые кислоты: строение, номенклатура, свойства, взаимное влияние карбоксильной группы и двойной связи. 8. Двухосновные карбоновые кислоты: строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. 9. Сложные эфиры карбоновых кислот. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Особенности реакции этерификации. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Химические свойства и применение сложных эфиров. 10. Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности. 11. Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия. Синтетические моющие средства - СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.	8
	<i>Практические занятия:</i> 1. Составление структурных формул одноосновных карбоновых кислот и их производных. Составление и решение цепочек химических превращений. 2. Закрепление знаний номенклатуры и описание уравнениями реакций свойств одноосновных карбоновых кислот и их производных.	2 2
	<i>Лабораторная работа</i> 1. «Исследование свойств карбоновых кислот». 2. «Получение и исследование свойств сложных эфиров». 3. «Жиры».	2 2 2

	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.	1
	Содержание	
Тема 10. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, diazосоединения, белки).	<i>Лекционные занятия:</i> 1. Нитросоединения: функциональная группа, классификация, номенклатура. Строение нитрогруппы. 2. Получение нитросоединений: реакция нитрования предельных и ароматических углеводородов, условия нитрования. 3. Физические и химические свойства. Влияние нитрогруппы на бензольное ядро. 4. Амины: классификация, изомерия, номенклатура. Получение аминов. 5. Физические свойства. Амины – органические основания. 6. Химические свойства алифатических аминов. 7. Анилин. Способы получения. Реакция Н.Н. Зинина. Применение. Химические реакции по функциональной группе и бензольному кольцу. 8. Ароматические diazосоединения: определение, номенклатура, строение, реакция diazотирования и условия её проведения. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота и без выделения азота. Реакция азосочетания. 9. Aминокислоты. Классификация, номенклатура. Получение аминокислот. Химические свойства (реакции по карбоксильной и аминогруппам). Отношение аминокислот к нагреванию. 10. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи.	6
	<i>Практические занятия:</i> 1. Закрепление знаний номенклатуры, способов получения и свойств азотсодержащих органических соединений. 2. Составление и решение цепочек химических превращений.	2 2
	<i>Лабораторные работы:</i> 1. «Амины». 2. «Aминокислоты. Белки.»	2 2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.	1
Тема 11. Углеводы	<i>Лекционные занятия:</i> 1. Моносахариды и полисахариды. Классификация и стереохимия моносахаридов. Циклические полуацетали альдогексоз - глюкопиранозы и глюкофуранозы. а - и b -Аномеры. Формулы Хеуорса для аномерных моносахаридов. Таутомерия циклических и открытых форм в растворах моносахаридов. 2. Реакции моносахаридов. Получение гликозидов, синтез простых и сложных эфиров моносахаридов. Окисление альдоз до альдоновых кислот. Восстановление моносахаридов. 3. Дисахариды (биозы): мальтоза, целлобиоза, сахароза. 4. Полисахариды - целлюлоза и крахмал. Особенности строения, гидролиз, эфиры целлюлозы.	4
	<i>Лабораторные работы:</i> 1. «Моносахариды». 2. «Полисахариды».	2 2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Работа с литературой, подготовка к сдаче экзамена.	1
Промежуточная аттестация: экзамен		10
Всего		120

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории:

ауд. 221 «А». Лаборатория органической химии.

Оборудование учебного кабинета:

12 посадочных мест. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект учебной мебели, аудиторная доска, компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, экспозиционный экран.

Испаритель ротационный, колбонагреватель, насос вакуумный SHB-5 для испарителя ротационного, короб вытяжной, электроплита, оборудование и реактивы по тематике лабораторных работ.

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

3.2 Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Литература

Основная литература

1. Грандберг, И.И. Органическая химия: учебник / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 608 с.

2. Грандберг, И.И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия: учеб. пособие / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 360 с.

Дополнительная литература

1. Новокшанова, А.Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум: учеб. пособие / А.Л. Новокшанова. - Москва: Юрайт, 2021. – 222 с.

2. Вшивков, А.А. Органическая химия. Задачи и упражнения: учеб. пособие / А.А. Вшивков, А.В. Пестов; под науч. ред. В.Я. Сосновских. - Москва: Екатеринбург: Юрайт; Изд-во Уральского ун-та, 2019. – 344 с.

3. Каминский, В.А. Органическая химия: тестовые задания, задачи, вопросы: учеб. пособие / В.А. Каминский.- Москва: Юрайт, 2021. – 289 с.

4. Каминский, В.А. Органическая химия: В 2-х ч. Ч.2: учебник / В.А. Каминский.- Москва: Юрайт, 2019. - 314 с.

5. Тупикин, Е.И. Химия: В 2-х ч. Ч.2 Органическая химия: учебник / Е.И. Тупикин.- Москва: Юрайт, 2021. – 197 с.

6. Хаханина, Т.И. Органическая химия: учеб. пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова.- Москва: Юрайт, 2021. – 396 с.

3.2.2. Базы данных и информационно-справочные системы

1. XuMuK.ru <http://www.xumuk.ru>

2. Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

3. Портал научной электронной библиотеки <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3.2.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник <https://polpred.com/news>

ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения лекционных занятий и уроков, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; - составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; - прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; - решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений; - определять с помощью качественных реакций органические вещества, проводить количественные расчеты состава веществ; - применять безопасные приемы работы с органическими реактивами и химическими приборами; - проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; - проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты. 	<p>Демонстрирует умения: составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов; умения описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; умения решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений; определять с помощью качественных реакций органические вещества, проводить количественные расчеты состава веществ; применять безопасные</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и практических работ.</p> <p>Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ</p> <p>Письменный опрос в форме тестирования.</p>

<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -влияния строения молекул на химические свойства органических веществ; -влияния функциональных групп на свойства органических веществ; -изомерии - как источника многообразия органических веществ; -методов получения высокомолекулярных соединений; -особенностей строения и свойств органических соединений с большой молекулярной массой; -особенностей строения органических веществ, их молекулярного строения, валентного состояния атома углерода; -типов связей в молекулах органических веществ; -особенностей строения и свойств органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; -природных источников, способов получения и области применения органических соединений; -теоретических основ строения органических веществ, номенклатуры и классификации органических соединений. 	<p>приемы работы с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.</p> <p>Демонстрировать знания о влиянии строения молекул на химические свойства органических веществ; влиянии функциональных групп на свойства органических веществ; об изомерии как источнике многообразных органических веществ; методах получения высокомолекулярных соединений; особенностях строения и свойств органических соединений с большой молекулярной массой; особенностях строения органических веществ, их молекулярном строении, валентном состоянии атома углерода; типах связей в молекулах органических веществ; особенностях строения и свойств органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; природных источниках, способах получения и области применения органических соединений; знания теоретических основ строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений.</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный опрос.</p>
---	---	--

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки сформированности компетенций

Задания для оценки сформированности компетенций в результате изучения дисциплины	
Компетенции	Контрольные задания
ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 10 ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 2.2.	<p>Устный опрос</p> <p>Тема 1. Элементный анализ органических веществ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие вещества относятся к органическим и откуда происходит это название? 2. Приведите примеры органических веществ. 3. Приведите определение органической химии и объясните, откуда происходит это название. 4. В чём заключается научное и прикладное значение органической химии? 5. Назовите признаки и особенности органических веществ и их состав. 6. Как доказать, что в состав органических веществ входит углерод? 7. Как доказать, что в состав органических веществ входит водород? 8. Какие правила техники безопасности следует соблюдать при работе с органическими веществами? <p>Тема 2. Общие вопросы теории химического строения органических соединений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. 2. Дайте определение понятия «химическое строение». 3. Какие формулы называются структурными? 4. Какие вещества называются гомологами? 5. Какие вещества называются изомерами? 6. Какие виды изомерии органических соединений вам известны. 7. Какие существуют способы отображения строения молекулы (формулы, модели)? 8. Рассмотрите строение атома углерода. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. 9. Дайте определение гибридизация атомных орбиталей. Какие типы гибридизации атома углерода существуют? Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации. 10. Какая связь называется ковалентной химической связью? Объясните её образование. <p>Тема 3. Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие вещества называются углеводородами? 2. В чём особенность строения предельных углеводородов? 3. Запишите общую формулу и гомологический ряд алканов. 4. Рассмотрите электронное и пространственное строение молекулы метана, характер химических связей. 5. Рассмотрите изомерию и номенклатуру алканов. 6. Охарактеризуйте физические свойства алканов. 7. Запишите уравнения реакций галогенирования и нитрования алканов. Рассмотрите механизм реакции хлорирования алканов.

8. Запишите уравнения реакций дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов.
9. Крекинг алканов, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов.
10. Запишите уравнения реакций получения алканов.

Тема 4. Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). 1. Запишите гомологический ряд и общую формулу алкенов.

2. Рассмотрите электронное и пространственное строение молекулы этилена.
3. Рассмотрите изомерию этиленовых углеводородов: межклассовую, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическую.
4. Рассмотрите номенклатуру этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Приведите примеры.
5. Опишите физические свойства алкенов и их применение.
6. Как получают алкены? Приведите уравнения реакций.
7. Охарактеризуйте химические свойства алкенов (реакции присоединения, окисления).
8. Правило Марковникова и его электронное обоснование.
9. Реакция полимеризации. Понятие о высокомолекулярных веществах (полимерах) на примере полиэтилена.
10. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.

Тема 5. Ароматические углеводороды

1. Запишите общую формулу аренов, приведите примеры.
2. Рассмотрите структурную формулу, электронное и пространственное строение бензола.
3. На конкретных примерах рассмотрите номенклатуру для дизамещенных аренов. Ароматические радикалы.
4. Запишите уравнения реакций, характеризующие химические свойства бензола: реакции замещения и присоединения, окисление бензола и его гомологов.
5. Рассмотрите механизм реакции электрофильного замещения в аренах.
6. Сформулируйте правила ориентации при электрофильном замещении в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода, *орто*-, *мета*-, *пара* ориентация.
7. Сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов. Получение ароматических углеводородов при коксовании каменного угля и переработке других углеводородов.
8. Рассмотрите строение многоядерных ароматических углеводородов, охарактеризуйте их свойства.

Тестирование

1. Общая формула карбоновых кислот:
 а) $R - OH$ б) $R - COH$ в) $R - COOH$ г) $R_1 - CO - R_2$
2. Углеводород C_4H_8 относится к классу:
 а) алканы б) циклоалканы в) алкины г) алкадиены
3. Тип гибридизации атомов С в пропане:
 а) sp^3 б) sp^2 в) sp г) sp^3d^2
4. Геометрическая форма молекул метана:
 а) линейная б) плоская в) тетраэдрическая г) тор
5. Этиловый эфир пропановой кислоты имеет молярную массу: г/моль:
 а) 60 б) 74 в) 88 г) 102

	<p>6. Плотность по водороду алкена равна 42. Формула алкена _____</p> <p>7. Химическая формула уксусного альдегида: а) CH_3CONH_2 б) CH_3OH в) CH_3COOH г) HCOH</p> <p>8. Для ацетиленовых углеводородов наиболее характерны реакции: а) замещения б) присоединения в) этерификации г) дегидратации</p> <p>9. Вещества глюкоза и фруктоза: а) гомологи б) изомеры</p> <p>10. Углеводород содержит 84,21% углерода и 15,79% водорода. Относительная плотность углеводорода по водороду 3,93. Молекулярная формула углеводорода _____.</p> <p>11. Этанол не вступает в реакцию с химическим соединением: а) Na б) CH_3COOH в) HBr г) Na_2CO_3</p> <p>12. Реакция гидрирования: а) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow$ б) $\text{CH}_4 \rightarrow$ в) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$ г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCOOH} \rightarrow$</p> <p>13. Уксусный альдегид можно получить: а) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow$ в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$ г) $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$</p> <p>14. Гомологом этилена является: а) этан б) ацетилен в) бутен-1 г) дивинил</p> <p>15. Сила кислот в ряду $\text{CFH}_2\text{COOH} - \text{CClH}_2\text{COOH} - \text{CBrH}_2\text{COOH}$ а) возрастает б) уменьшается.</p> <p>16. При взаимодействии карбоновых кислот со спиртами образуются: а) соли карбоновых кислот б) простые эфиры в) сложные эфиры г) альдегиды</p> <p>17. Для распознавания муравьиной и уксусной кислот следует использовать: а) Ag_2O (амм.) б) лакмус в) Na г) Br_2 (aq)</p> <p>18. При сжигании органического вещества массой 9,2 г получили 8,96 л CO_2 (н.у.) и 10,8 г воды. Относительная плотность вещества по воздуху 1,587. Молекулярная формула вещества _____</p> <p>19. Наибольшая массовая доля углерода в соединении: а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ б) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ в) CH_3COOH г) CH_3CONH_2</p> <p>20. Из 10 г 96%-ного этилового спирта получили 4 л этилена (н.у.). Выход этилена, %: а) 74 б) 86 в) 92 г) 95</p>
	ИНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ (при необходимости)
Итоговый контроль	
ОК - 10	<p>1. Вещества, имеющие формулы $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ и $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$, являются 1) гомологами; 2) изомерами; 3) полимерами; 4) пептидами. Правильный ответ: 2).</p> <p>2. Углеводород, в молекуле которого атомы углерода имеют sp^3 гибридизацию 1) бутен-1; 2) бутан; 3) бутадиен-1,2; 4) бутин-1. Правильный ответ: 1).</p> <p>3. Продуктом гидратации этилена является: 1) спирт; 2) кислота; 3) альдегид; 4) алкан. Правильный ответ: 1).</p> <p>4. Только в одну стадию может протекать гидрирование этого углеводорода: 1) бутадиен-1,3; 2) бутен-1; 3) бензол; 4) бутин-2.</p>

Правильный ответ: 2).	
5. Количество атомов водорода в циклогексане: 1) 12; 2) 8; 3) 10; 4) 14.	
Правильный ответ: 1).	
6. Реакция среды в водном растворе глицина: 1) нейтральная; 2) кислая; 3) соленая; 4) щелочная.	
Правильный ответ: 1).	
7. В промышленности ароматические углеводороды получают из... 1) природного газа; 2) нефти; 3) остатков горных пород; 4) торфа.	
Правильный ответ: 2).	
8. Уксусная кислота <u>не</u> вступает во взаимодействие с веществом: 1) оксид кальция 2) метанол 3) медь 4) пищевая сода	
Правильный ответ: 3).	
9. Ацетилен принадлежит к гомологическому ряду: 1) алканов; 2) алкинов; 3) аренов; 4) алкенов	
Правильный ответ: 2).	
10. Полипропилен получают из вещества, формула которого 1) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$; 2) $\text{CH} \equiv \text{CH}$; 3) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; 4) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$.	
Правильный ответ: 4).	
11. К ядовитым веществам относится: 1) глюкоза; 2) глицин; 3) глицерин; 4) бутанол.	
Правильный ответ: 4).	
12. Фенол нельзя использовать для получения 1) красителей 3) пищевых добавок 2) капрона 4) взрывчатых веществ	
Правильный ответ: 2).	
13. Формалин – это водный раствор 1) уксусного альдегида 3) муравьиного альдегида 2) уксусной кислоты 4) этилового спирта	
Правильный ответ: 3).	
14. Установите соответствие между названием вещества и числом π -связей в его молекуле.	
<i>Название вещества</i>	<i>Число π-связей в молекуле</i>
1) этан	а) ноль
2) бутадиен-1,3	б) одна
3) пропен-1	в) две
4) ацетилен	г) три
	д) четыре
Правильный ответ: а, б, в).	
15. Установить соответствие:	
<i>вещество</i>	<i>нахождение в природе</i>
1) Глюкоза	а) в соке сахарной свеклы
2) Крахмал	б) в зерне
3) Сахароза	в) в виноградном сахаре
4) Целлюлоза	г) в древесине
Правильный ответ: в, б, а, г).	
16. Число изомерных циклоалканов состава C_5H_{10} равно: _____ (запишите целое число).	
Правильный ответ: 5).	
17. Установите соответствие между реагентами и типом реакции.	
<i>Реагенты</i>	<i>Тип реакции</i>
1) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$	а) замещение

	2) $\text{CH}_4 \rightarrow$ 3) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow$ 4) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$	б) окисление в) присоединение г) обмена д) разложение
	Правильный ответ: б, д, г, а). 18. Установите соответствие между названием вещества и его формулой.	
	<i>Название вещества</i>	<i>Формула</i>
	1) этан 2) метанол 3) пропановая кислота 4) ацетилен д) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$	а) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ б) $\text{CH}_3\text{-OH}$ в) $\text{CH}\equiv\text{CH}$ г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COH}$
	Правильный ответ: а, б, д, в). 19. Установите соответствие между реагентами и типом реакции.	
	<i>Реагенты</i>	<i>Тип реакции</i>
	1) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$ 3) $2\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Zn} \rightarrow$ 4) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$	а) галогенирование б) гидратация в) гидрирование г) гидрогалогенирование д) синтез Вюрца.
	Правильный ответ: б, в, д, а). 20. Установить соответствие между функциональной группой и классом вещества:	
	<i>функциональная группа</i>	<i>класс вещества</i>
	1) – COOH 2) – OH 3) – NH_2 4) – CONH_2 5) – C=O	а) спирты б) фенолы в) кетоны г) карбоновые кислоты д) альдегиды е) амины
	Правильный ответ: г, а, е, д, в).	

Составитель: Трофимцова И.А., кандидат химических наук, доцент

5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.
 РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 уч. г. на заседании кафедры химии (протокол № 8 от «26» мая 2022 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением: 11	
Из пункта 3.2 исключить:	
1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник (http://polpred.com/news.)	

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.
 РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры химии (протокол № 9 от «28» июня 2023 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 2 № страницы с изменением: 3	
Исключить:	Включить:
Из пункта 1.3: ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения. ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	В пункт 1.3: ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

№ изменения: 3 № страницы с изменением: 14	
Исключить:	Включить:
Из пункта 4: ОК 10	В пункт 4:

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2024/2025 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 уч. г. на заседании кафедры химии (протокол № 8 от «30» мая 2024 г.).