

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:22:41

Уникальный идентификатор документа: 6b5279da4e034bffa79172803da5b1b000391a

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук

Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано

и.о. декана факультета

« 02 » 06 2023 г.

/Алексеев А. Г./

Рабочая программа дисциплины

Органическая химия

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
Факультета естественных наук

Протокол « 02 » 06 2023 г. № 6

Председатель УМКом

/Лялина И. Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от « 31 » 05 2023 г. № 4

Зав. кафедрой

/Васильев Н. В./

Мытищи

2023

Авторы-составители:
Васильев Николай Валентинович, доктор химических наук, профессор
Поликарпова Людмила Викторовна, старший преподаватель
Дроганова Татьяна Сергеевна, старший преподаватель
Юрова Наталья Сергеевна, старший преподаватель
Тишина Екатерина Александровна, ассистент

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018., №125

Дисциплина входит в «Предметно-методический модуль (профиль Химия)» часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока1 «Дисциплины(модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

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.....	8
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	38
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	39
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	39
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	39

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование систематизированных знаний в области органической химии.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с основными классами органических соединений, а также с их физическими и химическими свойствами.
- раскрыть общие закономерности свойств органических соединений от структуры их молекул.
- ознакомить обучающихся с механизмами ряда химических реакций, таких, как нуклеофильное и электрофильное замещение и присоединение, элиминирование.
- ознакомить обучающихся с биологической ролью органических соединений, их участием в образовании и функционировании биологических структур.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в «Предметно-методический модуль (профиль Химия)» часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока1 «Дисциплины(модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Химия», «Физика», на предыдущем уровне образования. Дисциплина «Органическая химия» является основой для изучения таких областей знания как «Биологическая химия», «Органический синтез», «Молекулярная биология».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в часах	144
Контактная работа:	56,3
Лекции	18
Лабораторные занятия	36
из них, в форме практической подготовки	28
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	78
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации - экзамен в 3-ем семестре

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	
		Общее количество,	из них, в форме практической подготовки
3 семестр			
Раздел I. Введение. Теоретические представления органической химии. Классы углеводов.	6	16	12
Тема 1. Строение органических молекул. Общие представления о строении органических молекул и методах их исследования. Значение органической химии для развития биохимии, биологии, экологии и сельского хозяйства. Органическая химия как основа для создания новых материалов, пестицидов, лекарственных веществ. Органическая химия и экология. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Валентные состояния атома углерода. Гибридизация.	2		
Тема 2. Типы химических связей. Классификация органических соединений. Типы химических связей и электронные эффекты в органических соединениях. Гомолитический и разрыв связей. Реакционные частицы (радикалы, карбокатионы, карбанионы). Понятие о нуклеофильных и электрофильных частицах. Изомерия органических соединений. Классификация и виды химических номенклатур. Составление названий молекул с помощью различных видов номенклатур.			
Тема 3. Алканы - парафины. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение.		4	4
Тема 4. Циклоалканы. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в		2	

природе. Способы получения. Применение.			
Тема 5. Алкены. Диены. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение.	2	4	4
Тема 6. Алкины. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение.		2	
Тема 7. Ароматические углеводороды. Представители класса аренов. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение.	2	4	4
Раздел II Кислородсодержащие соединения.	4	8	8
Тема 1. Спирты. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение.	2	4	4
Тема 2. Фенолы. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение.	2	4	4
Раздел III Карбонильные соединения.	4	8	6
Тема 1. Альдегиды. Кетоны. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение.	2	4	2
Тема 2. Карбоновые кислоты. Классификация. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение. Биологическая роль и нахождение в природе.	2	4	4
Раздел IV Углеводы.	2	2	2
Тема 1. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Строение. Классификация. Важнейшие представители. Физические свойства. Химические свойства. Качественные реакции. Принципы установления	2	2	2

структуры. Способы получения. Биологическая роль и нахождение в природе.			
Раздел V Амины. Аминокислоты.	2	2	
Тема 1. Строение, классификация и свойства аминов. Строение. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Биологическая роль и нахождение в природе.	2	2	
Тема 2. Основные представители и свойства классов аминокислот. Строение. Химические свойства. Биологическая роль и нахождение в природе.			
Итого:	18	36	28

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Раздел 1. Тема 3. Алканы - парафины	Получение, химические свойства. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы	4
Раздел 1. Тема 5. Алкены. Диены	Получение, химические свойства. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.	4
Раздел 1. Тема 7. Ароматические углеводороды.	Получение, химические свойства бензола и его гомологов. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.	4
Раздел 2. Тема 1. Спирты	Химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.	4
Раздел 2. Тема 2. Фенолы	Химические свойства и получение фенолов. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.	4
Раздел 3. Тема 1. Альдегиды. Кетоны	Получение. Сравнение химических свойств альдегидов и кетонов. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.	2

Раздел 3. Тема 2. Карбоновые кислоты.	Получение, химические свойства. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.	4
Раздел 4. Тема 1. Углеводы.	Качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.	2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности

Раздел I. Введение. Теоретические представления органической химии. Классы углеводородов. Раздел I. Введение. Теоретические представления органической химии. Классы углеводородов. Тема 1. Строение органических молекул. Тема 2. Типы химических связей. Классификация органических соединений. Тема 3. Алканы - парафины. Тема 4. Циклоалканы. Тема 5. Алкены. Диены. Тема 6. Алкины. Тема 7. Ароматические углеводороды.	Строение органических молекул. Общие представления о строении органических молекул и методах их исследования. Значение органической химии для развития биохимии, биологии, экологии и сельского хозяйства. Органическая химия как основа для создания новых материалов, пестицидов, лекарственных веществ. Органическая химия и экология. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Валентные состояния атома углерода. Гибридизация. Типы химических связей и электронные эффекты в органических соединениях. Гомолитический и разрыв связей. Реакционные частицы (радикалы, карбокатионы, карбанионы). Понятие о нуклеофильных и электрофильных частицах. Изомерия органических соединений. Способы установления строения органических молекул: элементный и функциональный анализ, физико-химические методы (ЯМР, ИК- и УФ-спектроскопия, рентгеноструктурный анализ). Классификация органических соединений. Классификация и виды химических номенклатур. Составление названий молекул с помощью различных видов номенклатур. Алканы - парафины. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства.	18	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы.	Выполнение практических заданий для самоподготовки, опрос, тестирование, оформление лабораторной работы.
---	--	----	--	--	--

	Нахождение в природе. Способы получения. Применение. Циклоалканы. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение. Алкены. Диены. Алкины. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение. Представители класса аренов. Строение молекулы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение.				
--	---	--	--	--	--

Раздел II Кислородсодержащие соединения. Тема 1. Спирты. Тема 2. Фенолы.	Одноатомные спирты. Общая формула состава. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические свойства. Влияние водородных связей на физические свойства спиртов. Способы получения спиртов: окисление алканов, гидратация алкенов, восстановление карбонильных соединений. Синтез спиртов из альдегидов и кетонов (реакция Гриньяра). Микробиологический синтез этанола. Гидролиз галогеналканов. Химические свойства спиртов. Подвижность гидроксильного водорода и кислотные свойства. Образование алколюлятов и их отношение к воде. Основные свойства (реакция с галогенводородными кислотами, хлоридами фосфора, с минеральными кислотами). Реакция дегидратации: межмолекулярная (получение простых эфиров) и внутримолекулярная (получение алкенов). Отношение к окислителям первичных, вторичных и третичных спиртов; дегидрирование спиртов. Двухатомные и трехатомные спирты. Этиленгликоль. Строение. Получение: из дигалогеналканов и из этиленовых углеводов. Физические свойства и применение. Химические свойства: образование полных и неполных гликолятов, простых и сложных эфиров (кислых и средних). Внутри- и межмолекулярная дегидратация этиленгликоля. Заме-	15	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы.	Выполнение практических заданий для самоподготовки, опрос, тестирование, оформление лабораторной работы.
---	--	----	---	---	---

	щение гидроксильных групп на галоген. Реакция окисления: условия и продукты. Глицерин. Строение. Сравнение кислотно-основных свойств с одноатомными спиртами. Получение глицерина из пропилена и гидролизом жиров. Химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты. Реакция нуклеофильного замещения. Замещение гидроксильных групп на галоген. Реакция дегидратации (меж-и внутримолекулярная). Реакция этерификации. Окисление глицерина. Тринитроглицерин, динамит. Роль глицерина и его производных в обмене веществ. Использование глицерина в фармакологической и пищевой промышленности. Фенолы Определение, классификация и номенклатура. Физические свойства. Способы получения одноатомных фенолов. Сплавление солей бензолсульфокислот с щелочами. Кумольный способ (метод Сергеева). Замещение галогена в галогенпроизводных бензола на гидроксильную группу. Условия протекания реакции. Химические свойства. Кислотные свойства фенола. Качественная реакция на фенолы с хлоридом железа (III). Нуклеофильные свойства фенола. Алкилирование и ацилирование. Электрофильное замещение в ароматическом ядре: галогенирование, нитрование,				
--	---	--	--	--	--

	сульфирование. Ориентация электрофильного замещения. Пикриновая кислота, ее кислотные свойства в сравнении с фенолом. Образование простых и сложных эфиров. Реакция окисления. Использование фенола в медицинской промышленности. Фенол-формальдегидные смолы. Катиониты и аниониты. Двухатомные и трехатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирагаллол, оксигидрохинон, флороглюцин. Их строение, производные, биологическое значение, применение. Отношение фенолов к окислителям. Антиоксиданты. Токсическое действие фенолов на организм человека, первая помощь при отравлениях.				
Раздел III Карбонильные соединения. Тема 1. Альдегиды. Кетоны. Тема 2. Карбоновые кислоты.	Альдегиды и кетоны Классификация. Номенклатура (тривиальная, рациональная и систематическая). Карбонильная группа (альдегидная и кетонная). Физические свойства альдегидов и кетонов. Способы получения. Окисление первичных и вторичных спиртов. Реакция Н.Г. Кучерова. Пиролиз кальциевых и бариевых солей карбоновых кислот. Каталитическое декарбоксилирование карбоновых кислот. Оксосинтез (В. Реппе). Гидролиз геминальных дигалогеналканов. Химические свойства. Электронное строение карбонильной группы. Полярность и поляризуемость карбонильной группы. Влия-	15	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы.	Выполнение практических заданий для самоподготовки, опрос, тестирование, оформление лабораторной работы.

	ние радикалов на карбонильную группу и влияние карбонильной группы на радикалы, связанные с ней. Реакции нуклеофильного присоединения: гидросульфита натрия, синильной кислоты, спирта, металлоорганических соединений, водорода. Замещение карбонильного кислорода на хлор, остатки аммиака (оксимы, гидразоны). Качественные реакции на альдегидную группу. Реакция Тищенко (сложноэфирная конденсация). Реакции С. Канниццаро. Окисление и восстановление альдегидов. Окисление кетонов; правило Попова. Подвижность атомов водорода в α-положении. Замещение α-водородных атомов на галоген в альдегидах и кетонах. Полимеризация альдегидов. Альдольная и кротоновая конденсации альдегидов и кетонов. Отдельные представители. Наркотическое и раздражающее действие альдегидов и кетонов. Карбонильные соединения в природе и их биологическая роль. Насыщенные монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Понятие о кислотных остатках (ацилатах) и кислотных радикалах (ацидах). Карбоксильная группа и ее электронное строение. Способы получения кислот. Окисление алканов, спиртов, альдегидов. Гидролиз сложных эфиров, нитрилов. Получе-				
--	---	--	--	--	--

	ние карбоновых кислот из галогеналканов. Получение через магний-органические соединения. Физические свойства. Агрегатное состояние. Влияние водородных связей в димерах и полимерах на температуры кипения и плавления. Химические свойства. Кислотные свойства и строение карбоксильной группы. Мезомерный эффект (p, π-сопряжение) в карбоксильной группе, предельные структуры и мезоформулакарбоксилат-иона. Влияние радикала, связанного с карбоксилем, на кислотные свойства карбоновой кислоты. Сравнение кислотных свойств органических кислот с минеральными кислотами, спиртами и водой. Замещение αводородных атомов. Реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы. Реакция этерификации и ее механизм. Роль катализатора. Замещение гидроксильной группы в карбоксиле на галоген, ацилоксигруппу и аминогруппу. Производные карбоновых кислот. Соли карбоновых кислот. Их получение, свойства и применение. Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот. Получение, свойства, их использование в качестве ацилирующих реагентов. Сложные эфиры. Получение, свойства. Механизм щелочного и кислотного гидролиза сложных эфиров. Реакции переэтерификации и аммо-				
--	--	--	--	--	--

	нолиза. Амиды. Строение амидов. Влияние ацильной группы на основные свойства атома азота. Сравнение основных свойств амидов и аминов. Непредельные монокарбоновые кислоты. Историческая и систематическая номенклатура. Акриловая, метакриловая, кротоновая, винилуксусная кислоты. Цис-транс-изомерия (олеиновая и элаидиновая кислоты, их взаимное превращение). Получение из этиленовых углеводородов и галогензамещенных карбоновых кислот. Химические свойства. Особенности присоединения галогенводородов и воды к α,β-непредельным кислотам. Взаимодействие с аммиаком. Окисление непредельных карбоновых кислот. Реакции полимеризации. Органическое стекло. Высшие непредельные карбоновые кислоты (олеиновая, линолевая, линоленовая). Биологическая роль ненасыщенных жирных кислот. Предельные дикарбоновые кислоты. Общая формула состава. Гомологический ряд. Историческая и систематическая номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Получение дикарбоновых кислот. Химические свойства. Полные и неполные производные карбоновых кислот. Отношение к нагреванию дикарбоновых кислот. Отдельные представители. Непредельные дикарбоновые кислоты.				
--	---	--	--	--	--

	лоты. Этилендикарбоновая кислота; цис-транс-изомерия; фумаровая и малеиновая кислоты, их взаимное превращение, различия в физических и химических свойствах. Ароматические карбоновые кислоты и фенолкислоты. Карбоновые кислоты ароматического ряда. Строение бензойной кислоты. Получение бензойной кислоты окислением гомологов бензола, из хлорбензола. Кислотные свойства. Влияние заместителей в ядре на кислотные свойства бензойной кислоты. Реакции, идущие по карбоксильной группе (образование солей, сложных эфиров, галогеноангидридов и амидов). Реакции, идущие по ароматическому кольцу (SE2); ориентирующее влияние карбоксильной группы. Салициловая кислота, получение, синтез Кольбе. Кислотные свойства (влияние внутримолекулярной водородной связи). Химические свойства салициловой кислоты как бифункционального соединения. Получение ацетилсалициловой кислоты (аспирина) и салолла. Использование их в медицине. Дикарбоновые кислоты. Фталевая кислота, получение из о-ксилола и нафталина. Фталевый ангидрид. Использование диалкилфталатов в качестве репеллентов и пластификаторов. Терфталевая кислота и лавсан. Оксикарбоновые				
--	---	--	--	--	--

	кислоты. Классификация. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Способы получения из многоатомных спиртов, из галогензамещенных кислот, циангидриновым синтезом. Химические свойства. Свойства оксикислот как бифункциональных соединений: реакции, идущие по гидроксильной и карбоксильной группам. Особенности α-, β- и γ-оксикислот. Лактиды и лактоны. Молочная кислота (три формы); рацемат и оптические антиподы, их свойства. Бромйблочная кислота, ее стереоизомерия (число оптических изомеров, рацематов; диастереомеры). Винная кислота и ее стереоизомерия (проекционные формулы изомеров и плоскость симметрии). Отличие рацематов от мезоформы (виннокаменная, винная, виноградная и мезовинная кислоты). Химические свойства винной кислоты; тартраты, сегнетовы соли. Способы расщепления рацематов (химический, хроматографический, биохимический). Лимонная кислота. Распространение оксикислот в природе.				
Раздел IV Углеводы. Тема 1. Моносахариды, дисахариды, полисахариды.	Моносахариды. Простейшие представители: глюкоза, галактоза, фруктоза. Оптическая изомерия моноз. Зависимость числа стереоизомерных форм от числа асимметрических атомов углерода в цепных и кольчатых структурах. Антиподы, диасте-	15	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы.	Выполнение практических заданий для самоподготовки, опрос, тестирование, оформление

	реомеры. Таутомерия моноз. Формулы Фишера и Колли-Толленса. Кольчато-цепная, или цикло-оксо-таутомерия. Формула Хеуорса. Мутаротация моноз; α-, β-формы; полуацетальный (гликозидный) гидроксил. Методы получения. Гидролиз олиго- и полисахаридов. Неполное окисление многоатомных спиртов; конденсацией формальдегида (А.М. Бутлеров). Химические свойства. Восстановление моноз до многоатомных спиртов. Окисление моноз. Альдоновые кислоты. Реакции серебряного зеркала, взаимодействие с фелинговой жидкостью и бромной водой. Аровые (сахарные) кислоты. Реакции перехода от высших моносахаридов к низшим и от низших к высшим. Оксинитрильный синтез. Эпимеризация альдоз в щелочных растворах. Реакции по гидроксильным группам. Реакционная способность полуацетального гидроксила. Метилирование моноз спиртом в кислой среде и диметилсульфатом. Ацилирование моносахаридов. Фосфорные эфиры моноз и их биологическая роль. Понятие о гликозидах. Роль гликозидов в природе. Фурфурол и оксиметилфурфурол. Спиртовое брожение гексоз. Дисахариды. Дисахариды – представители гликозидов. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Восстанавливающие				лабораторной работы.
--	--	--	--	--	----------------------

	дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза. Строение, перспективные формулы Хеуорса. Тип связи между остатками двух моносахаридов. Мутаротация у восстанавливающих дисахаридов. Реакции по карбонильной группе и по спиртовым гидроксилам. Не восстанавливающие дисахариды: трегалоза и сахароза. Строение и свойства. Отличие восстанавливающих и не восстанавливающих дисахаридов. Олигосахариды в природе. Понятие о гликозидах в составе клеточных мембран и гликопротеинах. Полисахариды. Классификация по строению и функциям. Крахмал. Строение амилозы и амилопектина. Молекулярные массы. Кислотный и ферментативный гидролиз крахмала. Качественная реакция с йодом. Гликоген – резервное вещество животных. Строение, свойства, отличие от крахмала. Целлюлоза – структурный полисахарид. Строение, отличие от крахмала. Химические свойства. Гидролиз. Щелочная целлюлоза. Вискозное волокно. Нитрование целлюлозы. Ацилирование. Ацетатное волокно. Понятие о гемицеллюлозах, пентазанах, гексозанах. Пектиновые вещества и их распространение в природе.				
Раздел V Амины. Аминокислоты.	Амины алифатического ряда. Классификация, изомерия, номенклатура. Первичные,	15	Работа с учебной литературой	Основная и дополнительная	Выполнение практических зада-

Тема 1. Строение, классификация и свойства аминов. Тема 2. Основные представители и свойства классов аминокислот.	вторичные и третичные амины и их электронное строение. Способы получения: алкилирование аммиака и аминов галогеналканами (реакция Гофмана) и спиртами. Восстановление нитроалканов, нитрилов. Деструкция амидов кислот по Гофману. Физические свойства. Химические свойства аминов. Кислотно-основные свойства аминов. Взаимодействие с сильными кислотами и со щелочными металлами. Сравнение основных свойств аммиака с первичными, вторичными и третичными аминами. Реакции алкилирования и ацилирования. Взаимодействие аминов с альдегидами. Реакции азотистой кислоты с первичными, вторичными и третичными аминами. Применение алифатических аминов. Токсичность аминов. Ароматические амины. Классификация и номенклатура. Изомерия. Получение анилина восстановлением ароматических нитросоединений (в кислой и щелочной среде) и из арилгалогенидов. Физические свойства. Электронное строение анилина. Химические свойства. Кислотно-основные свойства. Влияние заместителей на кислотно-основные свойства. Нуклеофильные свойства аминогруппы. Алкилирование и ацилирование. Электрофильное замещение в кольцо. Нитрование и сульфирование. Сульфани-		рой и ресурсами сети «Интернет»	литература и интернет-ресурсы.	ний для самоподготовки, опрос, тестирование, оформление лабораторной работы.
---	--	--	--	---------------------------------------	---

	ловая кислота; сульфамидные препараты. Реакция первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой. Токсическое воздействие ароматических аминов на организм человека. Источники загрязнения окружающей среды. Аминокислоты Классификация и номенклатура аминокислот. Историческая и систематическая номенклатуры. Изомерия (структурная и оптическая; оптическая активность α-аминокислот). Способы получения: гидролизом белковых веществ, из галогенокислот и аммиака, циангидриновым синтезом. Физические свойства. Химические свойства: амфотерность, биполярные ионы. Реакции по карбоксильной группе (со спиртами, аммиаком, пятихлористым фосфором). Декарбоксилирование аминокислот. Реакции по аминогруппе. Алкилирование, ацилирование и образование солей. Взаимодействие с азотистой кислотой. Реакции с участием двух функциональных групп. Образование комплексных солей. Отношение к нагреванию α-, β- и γ-аминокислот. Пептидная связь и пептиды, понятие о полипептидах.				
Итого:		78			

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
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа.
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	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
ОПК - 8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: -способы поиска информации и ее анализа; Уметь: -применять научные знания в области органической химии для преподавания общеобразовательных дисциплин и решения профессиональных задач; Владеть: -практическими навыками для проведения химических экспериментов при организации учебного процесса и хими-	Опрос, тестирование, выполнение практических заданий для самоподготовки, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки.	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания выполнения практических заданий для самоподготовки. Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки.

			ческих исследований для проведения экспериментальных научноисследовательских работ.		
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: составные компоненты образовательной среды, сущностные характеристики образовательной среды, возможности образовательной среды для достижения качества учебно-воспитательного процесса Уметь: применять предметные, психологопедагогические и методические знания в профессиональной деятельности; осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты обучения; получать, хранить и перерабатывать информации основных программных средах и компьютерных сетях; качественно провести преподаваемый учебный предмет; достигнуть положительного результата процессе обуче-	Опрос, тестирование, выполнение практических заданий для самоподготовки, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки.	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания выполнения практических заданий для самоподготовки. Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки.

			ния и воспитания посредством использования возможностей образовательной среды. Владеть: навыками организации лабораторного процесса с использованием современных химических технологий;		
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - способы поиска информации и ее анализа; Уметь: - применять научные знания в области органической химии для решения профессиональных задач; Владеть: - практическими навыками для проведения химических экспериментов при организации учебного процесса и химических исследований для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ.	Опрос, тестирование, выполнение практических заданий для самоподготовки, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки.	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания выполнения практических заданий для самоподготовки. Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: составные компоненты образовательной среды, сущностные характеристики образовательной	Опрос, тестирование, выполнение практических заданий для самоподготовки, выполнение лабора-	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания тестирования. Шкала оцени-

		та	среды, возможности образовательной среды для достижения качества учебно-воспитательного процесса Уметь: применять естественно-научные и методические знания в профессиональной деятельности; Владеть: навыками организации исследовательского процесса с использованием современных технологий;	торных работ в форме практической подготовки.	вания выполнения практических заданий для самоподготовки. Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки.
--	--	----	---	---	---

Шкала оценивания опроса
(макс. 10 баллов)

Показатель	Балл
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	2
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0

Максимальное количество баллов – 10 баллов (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки
(макс. 20 баллов)

Критерии оценивания	Балл
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

Максимальное количество баллов – 20 баллов (по 2 балла за работу).

Шкала оценивания выполнения практических заданий для самоподготовки
(макс. 10 баллов)

Критерии оценивания	Балл
Задания выполнены полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Задания выполнены правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Задания не выполнены	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за каждое задание).

Шкала оценивания тестовых работ

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (2-балла);

30-50% - «удовлетворительно» (3 балла);

60-80% - «хорошо» (4 балла);

80-100% – «отлично» (5 баллов).

Максимальное количество баллов – 20 (по 5 балла за каждое задание).

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

Примерная тематика лабораторных работ в форме практической подготовки

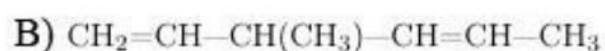
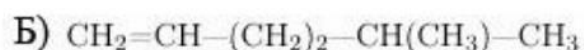
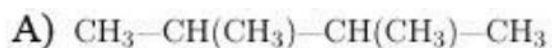
1. Алканы. Получение, химические свойства. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.
2. Алкены. Получение, химические свойства. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.
3. Ароматические углеводороды. Получение, химические свойства бензола и его гомологов. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.
4. Спирты. Химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.
5. Фенолы. Химические свойства и получение фенолов. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.
6. Альдегиды. Получение. Сравнение химических свойств альдегидов и кетонов. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.
7. Карбоновые кислоты. Получение, химические свойства. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.
8. Углеводы. Качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды. Проведите реакции, напишите необходимые уравнения реакций и выводы.

Примерные вопросы к тестированию

1. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит:

	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-4}
бутадиен-1,3				
циклопропан				
бутен-1				
бутадиен-1,3				
циклопропан				
бутен-1				

2. Установите соответствие между формулой вещества и классом органических соединений, к которому это вещество принадлежит:



	Алкены	Алканы	Циклоалканы	Алкадиены
А				
Б				
В				

3. **1,1-диметилциклогексан** относится к классу:

- а) Ароматические углеводороды
- б) Алкадиены
- в) Алканы
- г) Циклоалканы

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутена-1:

- а) бутадиен-1,3
- б) бутин-2
- в) метилпропен
- г) бутан
- д) циклобутан

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых возможна цистранс-изомерия:

- а) гексен-2
- б) бутин-1
- в) 2,3-диметилпентан
- г) 2,3-диметилбутен-2
- д) 1,3-диметилциклобутан

6. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые характерны для этина:

- а) линейное строение молекулы
- б) sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода
- в) двойная связь между атомами углерода
- г) неполярная связь между атомом углерода и атомом водорода
- д) наличие двух π -связей между атомами углерода

7. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть атом углерода в sp^3 -гибридном состоянии:

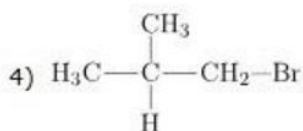
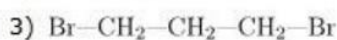
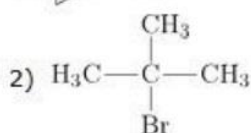
- а) Бензол
- б) Тoluол
- в) Пропен
- г) Бутадиен-1,3
- д) Этин

8. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в каждой из которых вещества являются геометрическими изомерами:

- а) пентадиен-1,2 и пентадиен-1,3
- б) пентен-2 и транс-пентен-2
- в) бутанол-1 и бутанол-2
- г) 2-метилбутан и 2,2-диметилпропан
- д) цис-1,2-дихлорэтилен и транс-1,2-дихлорэтилен

9. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии с бромом:

ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ

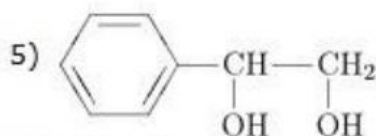
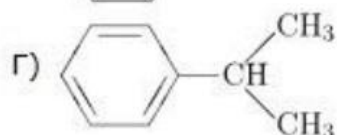
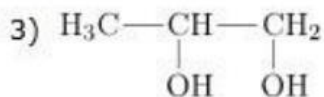
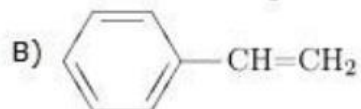
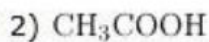
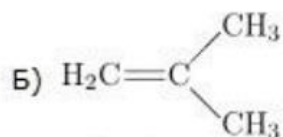
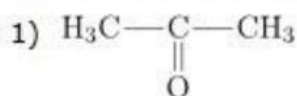
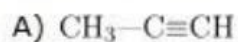


	1	2	3	4	5	6
Этан						
Метилпропан (изобутан)						
Циклопропан						
Циклогексан						

10. Установите соответствие между формулой углеводорода и формулой органического продукта его взаимодействия с подкисленным раствором перманганата калия:

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА

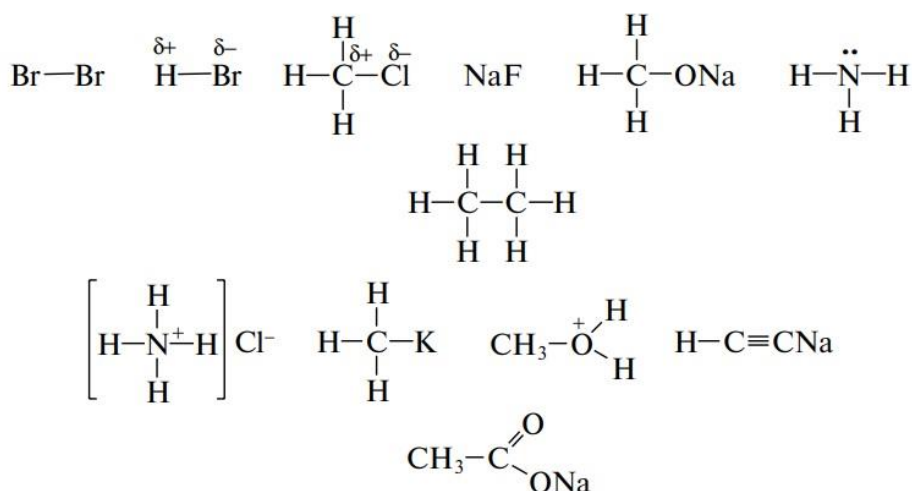
ФОРМУЛА ПРОДУКТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
С ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ



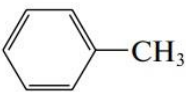
	1	2	3	4	5	6
А						
Б						
В						
Г						

Примерные вопросы для самоподготовки по текущему контролю

1. Дайте определение понятия «химическая связь». Охарактеризуйте основные типы химической связи. Какие химические связи реализуются в молекулах веществ, структурные формулы которых приведены:



2. Определите вид гибридизации атомов углерода в соединениях, формулы которых приведены:

- а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$
 б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$
 в) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{N}$
 г) 

3. расположите вещества, формулы которых приведены, в порядке усиления положительного индукционного эффекта алкильных радикалов:

- а) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$ б) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$ в) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$
 г) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$ д) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$

4. Какие вещества называют изомерами? Напишите изомеры н-бутана, н-гексана, н-пентана. Отметьте и подсчитайте число первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода в каждом изомере.

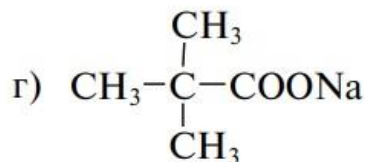
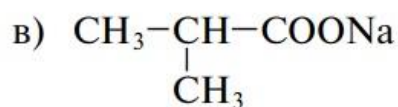
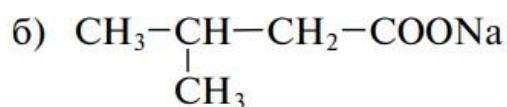
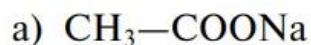
5. Назовите согласно систематической и рациональной номенклатурам соединения, формулы которых приведены:

- а) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ б) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3-\text{CH}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 в) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ г) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3-\text{CH}_2}{\text{CH}_2}-\underset{\text{CH}_3-\text{CH}_2}{\overset{\text{CH}_3-\text{CH}_2}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}$
 д) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3-\text{CH}_2}{\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\underset{\text{CH}_3-\text{CH}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ е) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3-\text{CH}_2}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{C}_2\text{H}_5$

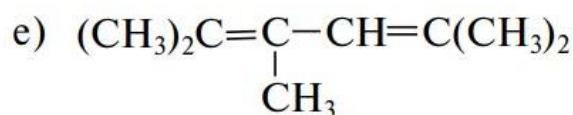
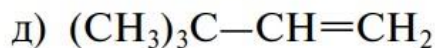
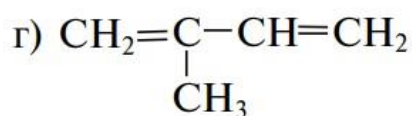
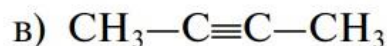
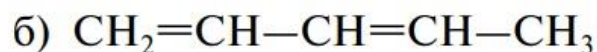
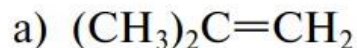
6. Напишите уравнения реакций, назовите полученные вещества:

- а) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ONa}}{\text{C}}} \xrightarrow{\text{Электролиз}} \text{А} \xrightarrow{\text{Br}_2; h\nu} \text{Б} \xrightarrow{\text{Na}; t} \text{В} \xrightarrow{\text{HNO}_3(\text{разб.}); t} \text{Г}$
 б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2; \text{Ni}} \text{А} \xrightarrow{\text{Cl}_2; h\nu} \text{Б} \xrightarrow{\text{Na}; t} \text{В} \xrightarrow{\text{Cl}_2; h\nu} \text{Г}$

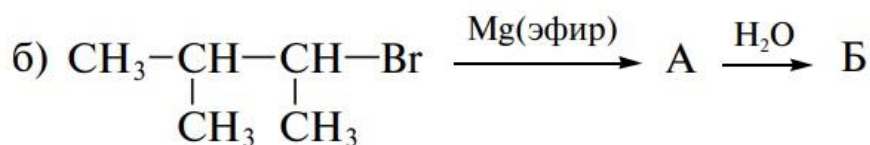
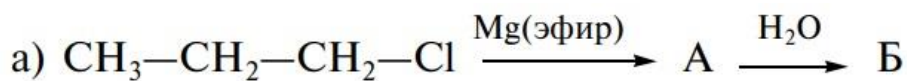
7. Какие предельные углеводороды образуются при нагревании с гидроксидом натрия веществ, формулы которых приведены. Приведите название реакции:



8. Какие углеводороды образуются при полном и частичном гидрировании соединений, формулы которых приведены:



9. В соответствии с приведенными схемами напишите уравнения реакций и назовите полученные вещества:



10. Какие углеводороды образуются при электролизе водных растворов калиевых солей (метод Кольбе) кислот, формулы которых приведены:

- а) $\text{CH}_3\text{—COOH}$;
б) $\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_2\text{—COOH}$;
в) $\text{(CH}_3\text{)}_2\text{CH—COOH}$;
г) $\text{(CH}_3\text{)}_3\text{C—COOH}$.

Примерные вопросы к опросам

1. Предмет органической химии.
2. Типы реакций в органической химии.
3. Качественные реакции в органической химии.
4. Номенклатура органических соединений.
5. Классификация органических соединений.
6. Оптическая изомерия.
7. Структурная и геометрическая изомерия.
8. Теория химического строения органических веществ.
9. Крекинг, риформинг и октановое число.
10. Ископаемое топливо. Нефть.
11. Влияние нефти и нефтепродуктов на окружающую среду.
12. Алканы. Строение, гомологический ряд.
13. Изомерия алканов.
14. Химические свойства и получение алканов.
15. Циклоалканы. Строение, гомологический ряд.
16. Изомерия циклоалканов.
17. Химические свойства и получение циклоалканов.
18. Правило Марковникова.
19. Алкены. Строение, гомологический ряд.
20. Изомерия алкенов.
21. Химические свойства и получение алкенов.
22. Алкадиены. Строение, гомологический ряд.
23. Изомерия алкадиенов.
24. Химические свойства и получение алкадиенов.
25. Природные и синтетические каучуки. Резина.
26. Алкины. Строение, гомологический ряд.
27. Изомерия алкинов.
28. Химические свойства и получение алкинов.
29. Галогеналканы. Номенклатура. Строение.
30. Получение и применение галогеналканов.
31. Химические свойства галогеналканов.
32. Ароматические углеводороды. Строение, гомологический ряд. Бензол.
33. Этанол. Строение. Свойства. Биологическая роль.
34. Химические свойства и получение спиртов.
35. Простые эфиры. Номенклатура и свойства. Получение.
36. Фенолы.
37. Карбонильные соединения. Альдегиды. Строение и свойства.
38. Карбонильные соединения. Кетоны. Строение и свойства.
39. Получение карбонильных соединений.
40. Сополимеризация. Фенолформальдегидные смолы.
41. Строение и номенклатура карбоновых кислот.
42. Химические свойства карбоновых кислот.
43. Функциональные производные карбоновых кислот.
44. Сложные эфиры. Переэтерификация (алкоголиз, ацидолиз).

45. Жиры. Омыление жиров.
46. Соли карбоновых кислот. Мыла. ПАВ.
47. Углеводы. Строение и классификация.
48. Моно- и дисахариды. Химические свойства. Основные представители.
49. Гомо- и гетерополисахариды. Основные представители.
50. Биологическая роль углеводов.
51. Амины. Химические свойства, строение. Анилин.
52. Аминокислоты как производные карбоновых кислот. Пептиды.
53. Гетероциклические соединения. Основные представители. Биологическая роль.
54. Азотистые основания. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как биополимеры.
55. Полимеры регулярного и нерегулярного строения. Примеры.
56. Полиэтилен высокого и низкого давления. Полипропилен.
57. ПВХ. Применение, свойства.
58. Полимерные соединения биологической природы.
59. Алкалоиды.
60. Антибиотики. Производство лекарственных препаратов.

Примерные вопросы к экзамену

1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Ковалентная связь, способы образования, свойства.
2. Гибридизации атома углерода. Условия гибридизации атомных орбиталей. Строение молекул этана, этилена, ацетилен, бензола.
3. Классификация органических соединений. Основные функциональные производные, примеры. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
4. Промежуточные реакционные частицы: свободные радикалы, карбокатионы, карбанионы.
5. Электронное и пространственное строение.
6. Классификация органических реакций.
7. Индуктивный эффект, виды индуктивного эффекта, свойства. Основные закономерности проявления индуктивного эффекта. Приведите примеры влияния индуктивного эффекта на физико-химические свойства органических веществ. Электронодонорные и электроноакцепторные группы (примеры).
8. Мезомерный эффект, виды мезомерного эффекта (приведите примеры соответствующих функциональных групп). Сопряжение, виды сопряжений, резонансные структуры. Энергия сопряжения. Оценка относительного вклада в резонанс предельных структур.
9. Алканы. Изомерия (структурная и конформационная). Номенклатура. Способы получения. Физические свойства.
10. Химические свойства алканов. Механизм радикального замещения алканов.
11. Алкены. Номенклатура, виды изомерии (на конкретных примерах). Способы получения алкенов.
12. Реакции элиминирования. Механизм бимолекулярного элиминирования (E2): факторы, благоприятствующие протеканию реакций E2. Правила Зайцева и Гофмана: факторы, способствующие выполнению каждого из правил (примеры).
13. Реакции элиминирования. Механизм мономолекулярного элиминирования (E1): факторы, благоприятствующие протеканию реакций элиминирования по этому механизму.
14. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения на примере галогенирования, гидрогалогенирования и гидратации алкенов.
15. Механизм реакции электрофильного присоединения на примере реакции бромирования алкенов. Региоспецифичность реакции электрофильного

присоединения.

16. Правило Марковникова (объяснение правила с позиции устойчивости образующихся структур).

17. Химические свойства алкенов. Радикальные реакции присоединения на примере присоединения бромоводорода (механизм реакции) в присутствии перекиси (эффект Караша).

18. Алкины. Получение ацетилена и его гомологов. Кислотные свойства алкинов.

19. Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного присоединения на примере галогенирования, гидрогалогенирования. Механизм реакции гидратации по Кучерову.

20. Диеновые углеводороды. Классификация. Получение.

21. Строение и реакционная способность сопряженных алкадиенов. Присоединение галогеноводородов к алкадиенам.

22. Химические свойства сопряженных диенов. Реакции электрофильного присоединения сопряженных диенов на примере гидрогалогенирования.

Механизмы реакций 1,2- и 1,4-присоединения. Кинетический и термодинамический контроль реакции.

23. Ароматические соединения. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Примеры ароматических структур. Основные способы получения бензола и его гомологов.

24. Химические свойства бензола и его гомологов. Механизм реакции электрофильного замещения на примере реакции бромирования.

25. О-, м-, п-ориентанты. Объяснение ориентирующего действия заместителей с учетом статического и динамического факторов (на конкретных примерах).

Согласованная и несогласованная ориентация (приведите примеры).

26. Галогенпроизводные углеводородов. Особенности строения. Получение галогенпроизводных алканов. Химические свойства галогенпроизводных алканов.

27. Спирты. Классификация спиртов, строение. Спирты с точки зрения кислотноосновной теории.

28. Одноатомные спирты, изомерия, номенклатура. Способы получения одноатомных спиртов. Физические свойства.

29. Химические свойства одноатомных спиртов: кислотно-основные свойства, нуклеофильное замещение гидроксильной группы, алкилирование, дегидратация (межмолекулярная, внутримолекулярная), окисление спиртов.

30. Реакции нуклеофильного присоединения у одноатомных спиртов (примеры).

31. Фенолы. Классификация. Способы получения одноатомных и многоатомных фенолов.

32. Физические свойства фенолов. Строение. Фенолы с точки зрения кислотноосновной теории.

33. Химические свойства фенолов (реакции по гидроксильной группе и ароматическому кольцу).

34. Карбонильные соединения. Строение карбонильной группы. Получение альдегидов и кетонов.

35. Карбонильные соединения. Реакции нуклеофильного присоединения: реакции альдегидов и кетонов с сильными нуклеофилами: циангидринный синтез, получение бисульфитных производных, реакции с аммиаком и его производными (гидразином, гидроксиламином, фенилгидразином).

36. Механизм присоединения синильной кислоты к ацетону. Реакции, отличающие альдегиды от кетонов.

37. Карбонильные соединения. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения. Механизм взаимодействия карбонильных соединений со спиртами.

38. Карбоновые кислоты. Классификация. Особенности строения карбоксильной группы: распределение электронной плотности и ее влияние на химические

- свойства карбоновых кислот. Причины устойчивости карбоксилат-иона. Подвижность атома водорода у α -углеродного атома.
39. Способы получения карбоновых кислот (алифатических, ароматических, дикарбоновых).
40. Химические свойства карбоновых кислот: взаимодействие карбоновых кислот с нуклеофилами. Реакции этерификации, амидирования.
41. Механизм α -галогенирования карбоновых кислот по Геллю-Фольгарду Зелинскому.
42. Функциональные производные карбоновых кислот: основные способы получения нитрилов и галогенангидридов. Механизм кислотного катализируемого гидролиза нитрилов карбоновых кислот.
43. Функциональные производные карбоновых кислот: механизм сложноэфирной конденсации Кляйзена. Примеры использования в органическом синтезе производных дикарбоновых и кетокрбоновых кислот.
44. Функциональные производные карбоновых кислот. Основные способы получения ангидридов и амидов. Механизм кислотного катализируемого гидролиза амидов карбоновых кислот.
45. Функциональные производные карбоновых кислот. Основные способы получения сложных эфиров. Механизм кислотного катализируемого гидролиза сложных эфиров.
46. Углеводы. Классификация. Строение и свойства моносахаридов на примере глюкозы. Таутомерные формы: пиранозные и фуранозные циклы, α - и β -аномеры. Конформация глюкопиранозы. Явление мутаротации. Гликозидный гидроксил. Гликозиды и их получение.стереоизомерия глюкозы, D- и L-ряды.
47. Химические свойства: реакции карбонильной группы: окисление, восстановление, образование озаонов. Реакции спиртовых гидроксидов. Удлинение и укорочение цепи сахаров. Принципы установления структуры моноз.
48. Дисахариды: принципы строения дисахаридов, восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Отдельные представители: сахароза, мальтоза, лактоза. Строение, свойства, нахождение в природе.
49. Полисахариды. Крахмал. Его составные части – амилоза и амилопектин. Свойства. Применение.
50. Целлюлоза: строение, получение, свойства. Применение целлюлозы в технике: целлулоид, пироксилин. Получение ацетатного и вискозного шёлка.
51. Амины. Классификация, изомерия, номенклатура. Сравнительная характеристика кислотных-основных свойств первичных, вторичных и третичных аминов. Нуклеофильность и основность аминов.
52. Основные способы получения аминов.
53. Ароматические амины. Строение анилина. Кислотно-основные свойства анилина в сравнении с алифатическими аминами.
54. Химические свойства ароматических аминов.
55. Взаимодействие азотистой кислоты с аминами. Механизм реакции диазотирования. Химические свойства и устойчивость солей диазония. Реакции азосочетания (на примере).

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

Освоение дисциплины предусматривает опрос, тестирование, выполнение лабораторных занятий в форме практической подготовке, выполнение практических заданий для самоподготовки.

Требования к экзамену

Экзамен проводится по вопросам. На экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Максимальное количество баллов по дисциплине - 100 баллов. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на экзамене – 30

Шкала оценивания экзамена

Критерии оценивания	Баллы
Студент обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	25-30
Студент недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	15-24
Студент обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса. Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	6-14
Студент обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	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 обучающимися в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	отлично
61-80	хорошо
41-60	удовлетворительно
0-40	Не удовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Иванов, В. Г. Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие / Иванов В.Г., Гева О.Н. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 222 с. - ISBN 978-5-905554-61 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912392>
2. Биоорганическая химия : учебное пособие для вузов / Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 108 с. —

Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/472222>

3. Дрюк, В. Г. Органическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 502 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/474456>

6.2. Дополнительная литература

1. Артемова, Э.К. Основы общей и биоорганической химии : учеб.пособие для вузов / Э. К. Артемова, Е. В. Дмитриев. - М. : КНОРУС, 2017. - 248с. – Текст: непосредственный.
2. Бутлеров, А. М. Введение к полному изучению органической химии . — Москва : Юрайт, 2021. — 440 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/472330>
3. Новокшанова, А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 222 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/471476>
4. Филатова, Е. А. Функционализация органических соединений: учебное пособие. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 167 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1308451>
5. Фоминых, В. Л. Органическая химия и основы биохимии. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко, О. Н. Денисова. — Москва : Юрайт, 2021. — 145 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/472831>

6.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Organika.html>
2. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/564.pdf
3. http://sev-chem.narod.ru/Books/klassy_org.pdf
4. <http://www.chem.msu.ru/rus/>
5. https://chimfak.sfedu.ru/images/files/Organic_Chemistry/index.htm
6. [https://dl.booksee.org/genesis/117000/de5f59bd924c9e7a3c9f8107f756bc7c/_as/\[Tyukavkina_N.A.,_Luzin_A.P.,_Zurabyan_S.YE\]_Organ\(BookSee\).org.pdf](https://dl.booksee.org/genesis/117000/de5f59bd924c9e7a3c9f8107f756bc7c/_as/[Tyukavkina_N.A.,_Luzin_A.P.,_Zurabyan_S.YE]_Organ(BookSee).org.pdf)
7. <https://himija-online.ru/ximiya-v-tablicax/organicheskaya-ximiya-v-sxemax-itablicax.html>
8. https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/208255/mod_resource/content/1/%D0%A2.%201.pdf
9. https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/208878/mod_resource/content/1/%D0%A2.%202.pdf
10. <https://portal.tpu.ru/SHARED/e/ELINE/academic/PCMI/up1.pdf>
11. <https://www.msu.ru/libraries/>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, 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;
- лаборатория, оснащенная оборудованием: персональными компьютерами с подключением к сети Интернет, наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.