

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт химии и биологии

Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы З.С. Цаххаева

«27» \_\_\_\_\_ мая 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института химии и  
биологии А.М. Хараев

«27» \_\_\_\_\_ мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.09 «Органическая химия»**

год начала подготовки – 2022

Специалитет по специальности

33.05.01 Фармация

Направленность (профиль) программы специалитета

«Организация и управление фармации»

Квалификация (степень) выпускника

Провизор

Форма обучения

Очная

Нальчик, 2022

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»/составители А.М. Хараев, В.А. Квашин – Нальчик: КБГУ, 2022. 37 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для обучающихся *очной* формы обучения обучения по программе специалитета по специальности 33.05.01 Фармация в 1, 2 семестрах 1 курса.

- Программа дисциплины составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 N 219 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.04.2018 N 50789).

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
- 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины
  - 7.1. Нормативно-законодательные акты
  - 7.2. Основная литература
  - 7.3. Дополнительная литература
  - 7.4. Интернет-ресурсы
  - 7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины
9. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины
10. Приложения

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Цели освоения дисциплины:** формирование углубленных профессиональных знаний в области органической химии, развитие научных представлений о классификации органических соединений, номенклатуре, строении, изомерии, о свойствах различных классов органических соединений, механизмах реакций.

### **Задачи:**

- ознакомить студентов с основными понятиями, правилами и методами органической химии как науки, составляющей фундамент системы химических знаний;
- способствовать формированию у студента обобщенных приемов исследовательской деятельности (постановка задачи, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения), научного взгляда на мир в целом;
- привить студенту химические навыки, необходимые для проведения органического синтеза, научить работать со справочной литературой;
- развить у студентов профессиональное химическое мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности;
- обеспечить возможность овладения студентами совокупностью химических знаний и умений, соответствующих уровню бакалавра по соответствующему профилю;
- научить владеть студентам правильным химическим языком, понимать специализированные термины органической химии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.09 «Органическая химия» относится к Блоку 1 Дисциплины (модули) обязательной части ОПОП ВО – программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ОПК-1.** *Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.*

Индикатор достижения ОПК-1.2 - Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** номенклатуру органических соединений; свойства различных классов органических соединений; механизмы реакций органических соединений; правила безопасности при работе с органическими веществами; правила составления установок для проведения органического синтеза и очистки органических соединений.

**Уметь:** классифицировать органические соединения; определить возможность существования изомеров и вид изомерии; составить уравнения реакций органических соединений; написать необходимые элементы заданной цепочки превращений органических соединений; осуществить перегонку, перекристаллизацию органических соединений; осуществить простой синтез органических соединений; использовать полученные знания при изучении специальных дисциплин и в процессе самостоятельной работы.

Владеть: навыками анализа и использования информации, необходимой для планирования синтеза и анализа органических соединений; навыками работы с органическими веществами; навыками работы с лабораторной посудой.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание разделов дисциплины «Органическая химия», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы строения, реакционной способности и методы идентификации органических соединений. Электронная, ИК-, ЯМР- <sup>1</sup> H спектроскопия, масс-спектрометрия.	Предпосылки возникновения. Основные положения. Диалектико-материалистическая сущность. Современное состояние теории химического строения.	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т
2	Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Стереои́зомерия: конформационные и конфигурационные стереоизомеры.	Основные классы органических веществ. Понятия: гомологи, гомологический ряд. Типы скелетов молекул. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Ациклические, алициклические и гетероциклические соединения. Ароматические соединения. Современная международная номен-клатура (IUPAC). Несложные углеводородные радикалы и их названия. Типы изомерии: структурная (скелета и положения функциональных групп), про-странственная (геометрическая и опти-ческая).	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т
3	Взаимное влияние атомов в органических соединениях, электронные эффекты. Ароматичность. Кислотные и основные свойства органических соединений.	Два механизма передачи взаимного влияния атомов в молекуле и два типа электронных смещений. Индуктивный механизм смещения электронной плотности по цепи простых связей и индукционный эффект: положительный (+I) и отрицательный (-I). Ряд индуктивного влияния. Мезомерный эффект (эффект сопряжения): положительный (+M) и отрицательный (-M) эффект. Предельные структуры и мезоформулы. Влияние мезомерного эффекта на физико-химические свойства и реакционную способность молекул.	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т
4	Углеводороды: алканы, алкены, арены.	Гомологический ряд предельных углеводородов. Общая формула алканов. Виды изомерии в предельном ряду. Структурная изомерия. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомыуглерода. Пространственная изомерия: конформационная. Номенклатура алканов:	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т

		<p>историческая (тривиальная), рациональная и систематическая. Природные источники алканов. Природный газ. Нефть. Основные продукты переработки нефти. Методы синтеза алканов. Синтез алканов без изменения углеродного скелета: восстановление галогенопроизводных и спиртов. Синтез алканов с увеличением углеродного скелета (реакция Вюрца); электролиз солей карбоновых кислот (Кольбе). Понятие о переработке нефти: крекинг термический и каталитический. Агрегатное состояние предельных углеводородов и его изменение в гомологическом ряду. Химические свойства алканов. Реакции замещения. Галогенирование. Цепной радикальный механизм реакции фотохимического хлорирования. Зависимость скорости реакции от природы галогена. Нитрование алканов. Реакции сульфирования и сульфохлорирования. Реакции расщепления. Понятие о каталитическом и термическом крекинге алканов. Реакции окисления. Отношение алканов к окислителям при различных температурах. Горение алканов. Отдельные представители предельных углеводородов и их использование в быту и на производстве. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Структурная изомерия: углеродного скелете и положения двойной связи. Пространственная геометрическая изомерия (цис-, транс-) и причины её существования в ряду алкенов. Номенклатура алкенов: рациональная и систематическая. Физические свойства алкенов. Методы получения алкенов. Синтез алкенов из углеводородов предельного ряда: дегидрогенизация алканов, крекинг парафинов. Дегидрогалогенирование галогеналканов, условия реакции. Правило Зайцева в реакциях отщепления. Легкость реакции в зависимости от структуры исходного галогеналкана. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения (А). Электронное строение алкенов и склонность к реакциям</p>		
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>электрофильного присоединения (АЕ). Присоединение галогенов. Взаимодействие с бромной водой - качественная реакция на двойную связь. Электрофильный механизм реакции присоединения галогенов (АЕ). Образование <math>\pi</math> и <math>\sigma</math> комплексов. Зависимость скорости реакции от природы галогена; строения исходного олефина. Условия присоединения галогенов по радикальному механизму (АR). Присоединение к алкенам галогеноводородов. Правило Марковникова и его объяснение с электронных позиций. Устойчивость промежуточных образующихся карбокатионов). Эффект сверхсопряжения. Гидратация алкенов (кислотная и каталитическая). Гидрирование алкенов (гетерогенный катализ). Реакции окисления. Окисление без разрыва двойной связи: реакция Е.Е. Вагнера. Реакция с водным раствором перманганата калия - качественная реакция на двойную связь. Окисление алкенов с разрывом двойной связи С-С. Условия реакции, конечные продукты. Реакции замещения. Замещение водорода в пропилене и этилене на галоген (получение хлористого аллила и хлористого винила), условия реакции. Реакции полимеризации. Определение терминов: полимеризация, мономер, полимер, степень полимеризации, структурное звено полимера, сополимеризация. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Изомерия и номенклатура. Физические свойства. Методы получения алкинов. Синтез ацетилена из карбида кальция и метана. Получение гомологов ацетилена алкилированием ацетиленидов. Химические свойства алкинов. Кислотные свойства ацетилена. Их объяснение с точки зрения современных представлений о строении ацетилена. Реакции присоединения. Присоединение галогенов и галогеноводородов. Механизм АЕ. Гидратация алкинов (реакция М.Г. Кучерова): промежуточный и, конечный продукты. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов и реакциях электрофильного присоединения. Нуклеофильное</p>		
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>присоединение в ряду алкинов: присоединение спиртов, циановодорода, карбоновых кислот. Механизм нуклеофильного присоединения AN. Присоединение водорода. Условия реакций. Реакции окисления. Условия, реагенты и продукты реакции. Реакции полимеризации. Ступенчатая полимеризация ацетилена (получение винилацетилена и бензола). Ацетилен в органическом синтезе. Использование ацетилена в автогенной сварке и резке металлов. Алкадиены. Получение бутадиена. Получение изопрена. Реакции полимеризации, их значение для получения каучукоподобных веществ. Полимеризация бутадиена. Изопреновое звено в природных соединениях. Ароматические системы. Основные отличия ароматических соединений от ненасыщенных циклических соединений. Признаки ароматичности. Изомерия моно-, ди- и тризамещенных бензола. Правила ориентации. Важнейшие представители: бензол, толуол, ксилолы. Современные представления о строении бензола. Химические свойства углеводородов ряда бензола. Реакции замещения как наиболее характерные в ряду бензола. Механизм реакции электрофильного замещения в общем виде. Примеры реакций электрофильного замещения. Нитрование бензола и гомологов. Нитрующие агенты. Механизм образования нитроний – катиона. Сульфирование бензола и гомологов. Галогенирование бензола. Правила ориентации при реакциях электрофильного замещения в ароматическом ряду. Ориентанты I рода (орто-, пара-ориентанты). Активирующее действие ориентантов I рода. Ориентанты II рода (мета-ориентанты). Сравнение реакционной способности монозамещенных гомологов бензола в реакциях электрофильного замещения в зависимости от характера заместителя. Реакции окисления в ряду бензола. Стойкость бензольного ядра к действию</p>		
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



		окислителей. Реакции присоединения. Трудность осуществления реакций присоединения по бензольному ядру. Условия присоединения галогенов. Присоединение водорода.		
5	Гомофункциональные соединения, содержащие галоген-, гидрокси-, тио- и оксигруппы; галогнопроизводные углеводородов, спирты, фенолы, тиолы, простые эфиры и тиоэфиры.	Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода как метод создания связи углерод-галоген, углерод-азот, углерод-кислород, углерод-углерод, углерод-сера, углерод-фосфор (получение алкилгалогенидов, спиртов, тиолов, дисульфидов, простых эфиров, нитросоединений, аминов, нитрилов и др.) Магнийорганические соединения. Одноатомные спирты. Свойства спиртов. Спирты как слабые С-Н - кислоты. Спирты как основания Льюиса Двухатомные спирты. Простые эфиры. Способы получения и химические свойства.	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т
6	Карбонилсодержащие соединения: альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их функциональные производные Сульфоновые кислоты и их функциональные производные.	Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Сравнение свойств двойной углерод-углеродной и углерод-кислородной связи. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Способы получения и химические свойства. Строение карбоксильной группы. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация, влияние заместителей на кислотность. Химические свойства и способы получения. Производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы, соли. Их взаимные переходы. Гидрокси- и оксокислоты. Дикарбоновые кислоты	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т
7	Азотсодержащие соединения: амины, диазосоединения, азосоединения.	Номенклатура. Физические и химические свойства алифатических и ароматических аминов. Основность аминов. Алкилирование, ацилирование, галоидирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. Защита амино-группы. Ароматические диазосоединения. Реакция азосочетания как реакция электрофильного замещения. Понятие об азокрасителях	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т
8	Гетерофункциональные соединения: галогено-, гидрокси, amino-,	Гидроксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия Многоосновные многоатомные	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т

	<p>оксокислоты, аминокислоты, фенолокси кислоты. Кетонольная таутомерия. <math>\alpha</math>-Аминокислоты, пептиды, белки.</p>	<p>оксикислоты: яблочная (оксиянтарная), винная диоксиянтарная), лимонная кислоты. Распространение оксикислот в природе. Молочная кислота и анаэробное окисление глюкозы. Консервирующие свойства молочной кислоты. Аминокислоты Функциональные группы. Классификация аминокислот по относительному положению карбоксильной и аминогрупп, по числу карбоксильных и аминогрупп, по характеру радикала, связанного с альфа-углеродным атомом. Природные альфа-аминокислоты в качестве строительных блоков природных биополимеров – белков; классификация аминокислот в зависимости от строения боковой цепи. Номенклатура аминокислот (тривиальная и систематическая). Изомерия: структурная и пространственная (оптическая). D(-) – и L(+) – аланин. Распространение в природе и биологическая роль D- и L-аминокислот. Методы получения аминокислот. Аминированиегалогенозамещенных кислот. Гидролиз белков (стандартные условия). Микробиологический синтез природных аминокислот. Физические свойства. Особенности свойств. Сравнение со свойствами аминов и карбоновых кислот. Химические свойства аминокислот. Амфотерность аминокислот. Понятие о пептидах и пептидной связи. Пептиды в природе: глутатион, окситоцин и другие, их биологическая роль. Многообразие биологических функций природных пептидов: (пептиды-гормоны, пептиды памяти, пептиды-кофакторы ферментативных реакций и т. д.). Белки. Строение. Классификация белков. Структура белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Денатурация и ренатурация белков. Биологическая роль.</p>		
9	<p>Углеводы: моносахариды, олиго- и полисахариды.</p>	<p>Углеводы Функциональные группы в составе углеводов. Определение. Классификация углеводов. Углеводы в обмене веществ. Важность этого класса соединений для жизни и деятельности человека. Моносахариды (монозы). Классификация: по числу</p>	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т

		<p>углеродных атомов; альдозы и кетозы. Изомерия. Методы получения моносахаридов. Получение моноз гидролизом олиго-и полисахаридов. Неполное окисление многоатомных спиртов (химическое и ферментативное). Синтез углеводов растениями (понятие о фотосинтезе). Химические свойства моносахаридов. Реакции по карбонильной группе. Реакция «серебряного зеркала». Взаимодействие с фелинговой жидкостью. Реакции по гидроксильным группам (взаимодействие циклической формы моноз). Отдельные представители моносахаридов. Пентозы: рибоза, арабиноза, ликсоза, ксилоза. Рибоза и дезоксирибоза как составные элементы нуклеиновых кислот. Пентозы и природные полисахариды пентозаны. Гексозы. Глюкоза и ее биологическая роль. Патология, связанная с нарушением уровня глюкозы в крови (диабет). Витамин С в качестве универсального антиоксиданта в организме. Галактоза, манноза, фруктоза; распространение в природе. Дисахариды (биозы). Строение дисахаридов. Классификация дисахаридов. Восстанавливающие дисахариды. Мальтоза (солодовый сахар), лактоза (молочный сахар), целлобиоза. Строение. Невосстанавливающие дисахариды. Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар). Олигосахариды в природе. Полисахариды (полиозы, гликаны). Классификация полиоз: по составу (гомо-и гетерополиозы) и биологическим функциям (резервные, структурные и полиозы с иными биологическими функциями). Крахмал и гликоген как запасные вещества растений и животных соответственно. Состав и строение. Целлюлоза. Состав и строение. Их распространение и биологическая роль.</p>		
10	<p>Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты, нуклеотидные коферменты, нуклеозидполифосфаты. Алкалоиды. Липиды. Терпеноиды. Стероиды.</p>	<p>Гетероциклы. Определение гетероциклов. Классификация. Пятичленные гетероциклы. Фуран, пиррол и тиофен. Природные соединения, содержащие ядро пиррола. Красящие вещества крови (гемоглобин), зеленых листьев</p>	ОПК-1	ЛР, К, РК, Т

		(хлорофилл), пигменты желчи. Гем и его строение; гемин. Понятие о строении гемоглобина и его функциональной роли в организме. Отравляющее действие окиси углерода. Хлорофиллы «а» и «в», понятие о строении. Участие хлорофилла в ассимиляции растениями окиси углерода (IV). Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Биологически активные соединения, содержащие ядро пиридина или пиперидина. Понятие об алкалоидах. Кокаин, никотин. Физиологическое действие. Витамины РР (В3) (амид никотиновой кислоты), В6 (пиридоксин: пиридоксаль, пиридоксол, пиридоксамин), биологическое действие. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов. Нуклеозиды. Строение полинуклеотидов. Образование нуклеотида. Образование полинуклеотида. Структура ДНК.		
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т)

**Таблица 2. Структура дисциплины «Органическая химия». Общая трудоёмкость составляет 7 зачетных единицы (252 академических часа)**

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	1 семестр	2 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>72</b>	<b>140</b>
Лекции (Л)	17	18	35
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	51	54	105
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>85</b>
Контрольная работа (К)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	
Самоподготовка	Не предусмотрено	Не предусмотрено	
<b>Курсовая работа</b>	Не предусмотрено	Не предусмотрено	
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	-	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	-	Экзамен	Экзамен

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№	Тема
---	------

1.	Разнообразие органических веществ и методы изучения их строения. Теория химического строения органических веществ, понятия об изомерии и гомологии. Типы химической связи: электровалентная (гетерополярная связь, ионное взаимодействие), ковалентная (гомеополярная связь, атомная связь). Слабые взаимодействия в органической химии. Водородная связь, роль в структурировании биополимеров.
2.	Два механизма передачи взаимного влияния атомов в молекуле и два типа электронных смещений. Индуктивный механизм смещения электронной плотности по цепи простых связей и индукционный эффект: положительный (+I) и отрицательный (-I). Ряд индуктивного влияния. Мезомерный эффект (эффект сопряжения): положительный (+M) и отрицательный (-M) эффект.
3.	Валентные состояния атома углерода (гибридизация). Первое валентное состояние (тетраэдрическая, $sp^3$ -гибридизация). Электронное строение метана. Второе валентное состояние атома углерода (плоско-тригональная, $sp^2$ -гибридизация). Число гибридных и негибридных орбиталей, их взаимное расположение в пространстве.
4.	Электронное строение этилена. Третье валентное состояние атома углерода (линейная, $sp$ -гибридизация), взаимное расположение гибридных и негибридных орбиталей. Электронное строение ацетилена.
5.	Гомологический ряд предельных углеводородов. Общая формула алканов. Виды изомерии в предельном ряду. Структурная изомерия. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Пространственная изомерия: конформационная. Номенклатура алканов: историческая (тривиальная), рациональная и систематическая. Природные источники алканов. Природный газ. Нефть. Основные продукты переработки нефти. Методы синтеза алканов. Синтез алканов без изменения углеродного скелета: восстановление галогенопроизводных и спиртов. Синтез алканов с увеличением углеродного скелета (реакция Вюрца); электролиз солей карбоновых кислот (Кольбе).
6.	Химические свойства алканов. Реакции замещения. Галогенирование. Цепной радикальный механизм реакции фотохимического хлорирования. Зависимость скорости реакции от природы галогена. Нитрование алканов. Реакции сульфирования и сульфохлорирования. Реакции расщепления. Понятие о каталитическом и термическом крекинге алканов. Реакции окисления. Отношение алканов к окислителям при различных температурах. Горение алканов.
7.	Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Структурная изомерия: углеродного скелета и положения двойной связи. Пространственная геометрическая изомерия (цис-, транс-) и причины её существования в ряду алкенов. Номенклатура алкенов: рациональная и систематическая. Физические свойства алкенов. Методы получения алкенов. Синтез алкенов из углеводородов предельного ряда: дегидрогенизация алканов, крекинг парафинов. Дегидрогалогенирование галогеналканов, условия реакции. Правило Зайцева в реакциях отщепления. Легкость реакции в зависимости от структуры исходного галогеналкана.
8.	Химические свойства алкенов. Реакции присоединения (A). Электронное строение алкенов и склонность к реакциям электрофильного присоединения (AE). Присоединение галогенов. Взаимодействие с бромной водой - качественная реакция на двойную связь. Электрофильный механизм реакции присоединения галогенов (AE). Образование $\pi$ и $\sigma$ комплексов. Зависимость скорости реакции от природы галогена; строения исходного олефина. Условия присоединения галогенов по радикальному механизму (AR). Присоединение к алкенам галогеноводородов. Правило Марковникова и его объяснение с электронных позиций.

9.	Реакции окисления. Окисление без разрыва двойной связи: реакция Е.Е. Вагнера. Реакция с водным раствором перманганата калия - качественная реакция на двойную связь. Окисление алкенов с разрывом двойной связи С-С. Условия реакции, конечные продукты. Реакции замещения. Замещение водорода в пропилене и этилене на галоген (получение хлористого аллила и хлористого винила), условия реакции.
10.	Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Изомерия и номенклатура. Физические свойства. Методы получения алкинов. Синтез ацетилена из карбида кальция и метана. Получение гомологов ацетилена алкилированием ацетиленидов. Химические свойства алкинов. Кислотные свойства ацетилена. Их объяснение с точки зрения современных представлений о строении ацетилена. Реакции присоединения. Присоединение галогенов и галогеноводородов. Механизм АЕ. Гидратация алкинов (реакция М.Г. Кучерова): промежуточный и, конечный продукты.
11.	Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов и реакциях электрофильного присоединения. Нуклеофильное присоединение в ряду алкинов: присоединение спиртов, циановодорода, карбоновых кислот. Механизм нуклеофильного присоединения АN. Присоединение водорода. Условия реакций. Реакции окисления. Условия, реагенты и продукты реакции.
12.	Алкадиены. Получение бутадиена. Получение изопрена. Реакции полимеризации, их значение для получения каучукоподобных веществ. Полимеризация бутадиена. Изопреновое звено в природных соединениях.
13.	Гомологический ряд одноатомных спиртов. Общая формула. Структурная изомерия. Номенклатура: историческая, рациональная, систематическая. Первичные, вторичные и третичные спирты. Методы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Получение спиртов из альдегидов и кетонов, в том числе с использованием металлоорганических соединений.
14.	Химические свойства одноатомных спиртов. Амфотерность одноатомных спиртов. Кислотные свойства спиртов и полярность связи О-Н. Сравнение кислотных свойств спиртов и воды. Образование алкоголятов (условия) и их отношение к воде. Свойства спиртов как оснований. Сравнение кислотных и основных свойств первичных, вторичных и третичных спиртов. Реакции нуклеофильного замещения в спиртах.
15.	Многоатомные спирты. Двухатомные и трехатомные спирты. Номенклатура. Этиленгликоль. Глицерин. Химические свойства Кислотные свойства. Реакции замещения. Получение простых и сложных эфиров. Окисление глицерина. Глицерин и его производные в обмене веществ.
16.	Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Методы получения. Получение из дигалогеналканов, ацетиленовых углеводородов, спиртов. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции присоединения по карбонильной группе.
17.	Механизм нуклеофильного присоединения ( $S_N$ ). Присоединение циановодорода. Гидратация. Присоединение спиртов и получение полуацеталей и ацеталей. Присоединения водорода. Замещение карбонильного кислорода. Реакции полимеризации. Реакции окисления. Окисление альдегидов, условия реакции, окислители. Качественные реакции на альдегиды (реакция «серебряного зеркала» взаимодействие с гидроксидом меди (II), фелинговой жидкостью). Особенности окисления кетонов.

18.	Функциональная группа. Общая формула монокарбоновых кислот. Гомологический ряд. Высшие монокарбоновые кислоты. Номенклатура (историческая, рациональная, систематическая) и изомерия. Понятие о кислотных остатках (ацилатах) и кислотных радикалах (ацилах). Методы получения. Физические свойства монокарбоновых кислот. Химические свойства монокарбоновых кислот.
19.	Сложные эфиры в природе (воска, жиры, масла). Роль в организации клеточных мембран. Дикарбоновые кислоты предельного ряда. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Химические свойства.
20.	Гидроксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия Многоосновные многоатомные оксикислоты: яблочная (оксиянтарная), винная диоксиянтарная), лимонная кислоты. Распространение оксикислот в природе. Молочная кислота и анаэробное окисление глюкозы. Консервирующие свойства молочной кислоты.
21.	Аминокислоты Функциональные группы. Классификация аминокислот по относительному положению карбоксильной и аминогрупп, по числу карбоксильных и аминогрупп, по характеру радикала, связанного с альфа-углеродным атомом. Методы получения аминокислот. Аминированиегалогенозамещенных кислот.
22.	Гидролиз белков (стандартные условия). Микробиологический синтез природных аминокислот. Физические свойства. Особенности свойств. Сравнение со свойствами аминов и карбоновых кислот Химические свойства аминокислот. Амфотерность аминокислот. Понятие о пептидах и пептидной связи.
23.	Белки. Строение. Классификация белков. Структура белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Денатурация и ренатурация белков. Биологическая роль.
24.	Углеводы Функциональные группы в составе углеводов. Определение. Классификация углеводов. Углеводы в обмене веществ. Важность этого класса соединений для жизни и деятельности человека. Моносахариды (монозы). Классификация: по числу углеродных атомов; альдозы и кетозы. Изомерия. Методы получения моносахаридов.
25.	Отдельные представители моносахаридов. Пентозы: рибоза, арабиноза, ликсоза, ксилоза. Рибоза и дезоксирибоза как составные элементы нуклеиновых кислот. Пентозы и природные полисахаридыпентозаны. Гексозы. Глюкоза и ее биологическая роль. Витамин С в качестве универсального антиоксиданта в организме. Галактоза, манноза, фруктоза; распространение в природе.
26.	Дисахариды (биозы). Строение дисахаридов. Классификация дисахаридов. Восстанавливающие дисахариды. Мальтоза (солодовый сахар), лактоза (молочный сахар), целлобиоза. Строение. Невосстанавливающие дисахариды. Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар). Олигосахариды в природе
27.	Полисахариды (полиозы, гликаны). Классификация полиоз: по составу (гомо-и гетерополиозы) и биологическим функциям (резервные, структурные и полиозы с иными биологическими функциями).
28.	Азотсодержащие органические соединения. Номенклатура. Физические и химические свойства алифатических и ароматических аминов. Основность аминов
29.	Ароматические системы. Основные отличия ароматических соединений от ненасыщенных циклических соединений. Признаки ароматичности. Изомерия моно-, ди- и тризамещенных бензола. Важнейшие представители:бензол, толуол, ксилолы.

30.	Современные представления о строении бензола. Химические свойства углеводородов ряда бензола. Реакции замещения как наиболее характерные в ряду бензола. Механизм реакции электрофильного замещения в общем виде. Примеры реакций электрофильного замещения.
31.	Нитрование бензола и гомологов. Нитрующие агенты. Механизм образования нитроний – катиона. Сульфирование бензола и гомологов. Галогенирование бензола. Правила ориентации при реакциях электрофильного замещения в ароматическом ряду
32.	Правила ориентации. Ориентанты I рода (орто-, пара-ориентанты). Активирующее действие ориентантов I рода. Ориентанты II рода (мета-ориентанты). Сравнение реакционной способности монозамещенных гомологов бензола в реакциях электрофильного замещения в зависимости от характера заместителя.
33.	Реакции окисления в ряду бензола. Стойкость бензольного ядра к действию окислителей. Реакции присоединения. Трудность осуществления реакций присоединения по бензольному ядру. Условия присоединения галогенов. Присоединение водорода
34.	Производные углеводородов ароматического ряда. Одноатомные фенолы. Природные источники фенола и его гомологов. Физические свойства фенола. Химические свойства фенола. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Промышленное получение фенола из кумола (механизм). Синтез фенолов из хлорбензола, арилсульфокислот, арилдiazосоединений. Химические свойства. Взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного кольца. Кислотные свойства фенола, сравнение со спиртами.
35.	Ароматические альдегиды и кетоны. Природные источники ароматических альдегидов и кетонов. Физические свойства. Химические свойства. Применение
36.	Ароматические карбоновые кислоты. Природные источники ароматических карбоновых кислот. Физические свойства. Химические свойства. Применение
37.	Гетероциклы. Определение гетероциклов. Классификация. Понятие об алкалоидах. Кокаин, никотин. Физиологическое действие.
38.	Пятичленные гетероциклы. Фуран, пиррол и тиофен. Природные соединения, содержащие ядро пиррола.
39.	Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Биологически активные соединения, содержащие ядро пиридина или пиперидина. Витамины PP (B3) (амид никотиновой кислоты), B6 (пиридоксин: пиридоксаль, пиридоксол, пиридоксамин), биологическое действие
40.	Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов. Нуклеозиды. Строение полинуклеотидов. Образование нуклеотида. Образование полинуклеотида. Структура ДНК
41.	Многоядерные ароматические углеводороды. Дифенил, нафталин. Строение молекул, номенклатура производных, получение и свойства
42.	Ароматическиediaзосоединения, строение, номенклатура. Реакция diaзосоединения и условия ее проведения. Физические свойства. Химические свойства: реакции, протекающие с выделением азота; реакция азосочетания.
43.	Элементоорганические соединения. Общая характеристика элементоорганических соединений. Классификация, номенклатура. Магнийорганические соединения (соединения Гриньяра), особенности строения. Получение - реакция Гриньяра. Физические и химические свойства: реакции замещения, присоединения.

**Таблица 4. Практические занятия – не предусмотрены**

**Таблица 5. Лабораторные работы**



1.	Изучение техники безопасности при работе в лабораториях органического синтеза, изучение лабораторного оборудования и химической посуды
2.	Методы очистки органических соединений: перегонка, возгонка, перекристаллизация, экстракция и др.
3.	Качественный элементный анализ органических веществ. Методы определения температуры плавления. Определение показателя преломления; Определение относительной плотности жидкости
4.	Качественный анализ кислородсодержащих органических соединений (спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры)
5.	Получение метана и исследование химических свойств метана и гексана при обычных условиях
6.	Получение этилена и исследование его свойств.
7.	Получение ацетилена и исследование его свойств (действие бромной воды перманганата калия, аммиачного раствора нитрата серебра).
8.	Исследование физических и химических свойств галогенпроизводных алканов. Получение бромэтана из этилового спирта. Проба Бейльштейна
9.	Исследование физических и химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов. Окисление спиртов. Получение ацетона из изопропилового спирта
10.	Получение диэтилового эфира и его горение
11.	Получение бензойной кислоты окислением толуола
12.	Получение уксусного альдегида. Взаимодействие уксусного альдегида с окисью серебра (качественная реакция)
13.	Гидролиз жиров. Получение мыла. Изучение его свойств.
14.	Нитрование нафталина
15.	Сульфирование нафталина
16.	Взаимодействие $\alpha$ - и $\beta$ -нафтолов с хлоридом железа
17.	Бромирование салициловой кислоты

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№	Наименование разделов
1.	Ковалентная связь как основной тип химического связывания атомов в органических молекулах. Зависимость между свойствами ковалентной связи и реакционной способностью молекул.
2.	Предельные структуры и мезоформулы. Влияние мезомерного эффекта на физико-химические свойства и реакционную способность молекул.
3.	Понятие о переработке нефти: крекинг термический и каталитический. Агрегатное состояние предельных углеводородов и его изменение в гомологическом ряду.
4.	Отдельные представители предельных углеводородов и их использование в быту и на производстве.
5.	Устойчивость промежуточных образующихся карбкатионов). Эффект сверхсопряжения. Гидратация алкенов (кислотная и каталитическая). Гидрирование алкенов (гетерогенный катализ).
6.	Реакции полимеризации. Ступенчатая полимеризация ацетилена (получение винилацетилена и бензола). Ацетилен в органическом синтезе. Использование ацетилена в автогенной сварке и резке металлов.
7.	Реакции полимеризации. Определение терминов: полимеризация, мономер, полимер, степень полимеризации, структурное звено полимера, сополимеризация.
8.	Ферментативные и микробиологические методы получения спиртов. Физические свойства спиртов. Агрегатное состояние.
9.	Отдельные представители спиртов. Метанол, его отравляющее действие. Этанол, его свойства, применение в фармакологии, биологии и биохимии. Физиологическое действие этанола (необратимое разрушение клеток различных тканей и органов, в первую очередь клеток печени и мозга).
10.	Карбонильные соединения в природе и их биологическая роль (ацетон, камфара, ретиналь - альдегид витамина А и др.).

11.	Роль дикарбоновых кислот в обмене веществ. Отдельные представители. Щавелевая кислота. Соли-оксалаты. Использование оксалатов в аналитической химии. Распространение в природе.
12.	Природные альфа- аминокислоты в качестве строительных блоков природных биополимеров – белков; классификация аминокислот в зависимости от строения боковой цепи.
13.	Пептиды в природе: глутатион, окситоцин и другие, их биологическая роль. Многообразие биологических функций природных пептидов: (пептиды-гормоны, пептиды памяти, пептиды-кофакторы ферментативных реакций и т. д.).
14.	Номенклатура аминокислот (тривиальная и систематическая). Изомерия: структурная и пространственная (оптическая). D(-) – и L(+) – аланин. Распространение в природе и биологическая роль D- и L- аминокислот.
15.	Влияние заместителей на кислотность фенолов. Получение простых и сложных эфиров фенола. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре фенола (галогенирование, нитрование, сульфирование). Перегруппировка Фриса. Перегруппировка аллиловых эфиров фенола (Кляйзен). Конденсация фенола с карбонильными соединениями. Фенолформальдегидные смолы. Нитрофенолы. Пикриновая кислота (таутомерия). Хиноны. Хиноидная структура как хромофорная группа.

Рекомендации при самостоятельном изучении разделов дисциплины:

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы университета, а именно, положения о реферате, эссе, контрольной работе, домашнем творческом задании, расчетно-аналитической работе;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

## **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

### **5.1. Примеры заданий для текущего контроля (контролируемые компетенции ОПК-1):**

1. Цели и задачи органической химии как дисциплины.
2. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
3. Классификация органических соединений.
4. Понятие о гомологическом ряде и о гомологах.
5. Современная международная номенклатура (IUPAC)
6. Изомерия органических соединений
7. Понятие о механизме реакций (на примере реакций этерификации)
8. Кинетика реакций (на примере гидролиза бромистого этила).
9. Реагирующие органические частицы.
10. Классификация реагентов. Классификация реакций по механизму реакций (ионные и радикальные реакции).

11. Классификация реакций по типу реакций(реакции замещения, присоединения, отщепления и перегруппировки).
12. Алканы. Изомерия, номенклатура.
13. Алканы. Методы получения.
14. Алканы. Химические свойства.
15. Циклоалканы. Номенклатура, изомерия.
16. Циклоалканы. Методы получения.
17. Химические свойства циклоалканов.
18. Алкены. Номенклатура, изомерия.
19. Методы получения алкенов.
20. Алкены. Правило Зайцева.
21. Алкены. Правило Марковникова.
22. Физические и химические свойства алкенов.
23. Алкины. Номенклатура, методы получения.
24. Химическое свойство алкинов.
25. Алкадиены. Методы получения.
26. Химические свойства алкадиенов.
27. Галогеналканы. Номенклатура, изомерия.
28. Методы получения галогеналканов.
29. Химические свойства галогеналканов.
30. Реакция нуклеофильного замещения  $S_N1$
31. Реакция нуклеофильного замещения  $S_N2$
32. Реакция отщепления по механизмам  $E1$  и  $E2$ .
33. Спирты, номенклатура, изомерия.
34. Методы получения спиртов.
35. Физические и химические свойства спиртов. Реакции, идущие с участием атома водорода ОН-группы.
36. Химические свойства спиртов. Реакции, идущие с участием ОН- группы.
37. Химические свойства спиртов. Реакции окисления.
38. Спирты. Получение спиртов с использованием реактивов Гриньяра.
39. Простые эфиры. Номенклатура, изомерия и методы получения.
40. Простые эфиры. Физические и химические свойства.
41. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия и методы получения.
42. Альдегиды и кетоны. Методы получения.
43. Альдегиды и кетоны. Реакции присоединения.
44. Альдегиды и кетоны. Реакции замещения карбонильного кислорода.
45. Альдегиды и кетоны. Реакции, обусловленные превращением в радикале.
46. Альдегиды и кетоны. Окислительные процессы ( правило Попова; окисление по Байеру-Виллигеру, реакция Канниццаро).
47. Оксимы кетонов. Перегруппировка Бекмана.
48. Монокарбоновые кислоты. Номенклатура.
49. Монокарбоновые кислоты. Способы получения
50. Монокарбоновые кислоты. Физические свойства. Реакции кислот, обусловленные водородом карбоксила.
51. Монокарбоновые кислоты. Реакции, обусловленные, гидроксильной группой карбоксила.
52. Монокарбоновые кислоты. Реакции, обусловленные карбонильной группой кислот.
53. Монокарбоновые кислоты. Реакции с участием радикала кислот.
54. Амины. Способы получения
55. Амины. Физические и химические свойства.
56. Арены. Правило Хюккеля. Гомологи бензола. Изомерия.
57. Методы получения ароматических соединений.

58. Химическое свойство ароматических соединений (Реакции окисления, озонирования, галогенирования, гидрирования).
59. Химические свойства ароматических соединений. Реакции замещения.
60. Механизм реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.
61. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере реакций нитрования.
62. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере галогенирования
63. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере алкилирования.
64. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере ацилирования.
65. Влияние заместителя на скорость и направление электрофильного замещения в ароматическом ряду.
66. Индуктивный эффект и эффект сопряжения при наличии у бензола заместителя I рода (на примере толуола).
67. Индуктивный эффект и эффект сопряжения при наличии у бензола заместителя II рода (на примере бензойной кислоты).
68. Согласованная ориентация в бензольном ядре.
69. Несогласованная ориентация в бензольном ядре.
70. Фенолы. Получение, свойства.
71. Ароматические амины. Получение, свойства.
72. Ароматические диазосоединения. Соль диазония.
73. Двухатомные спирты. Этиленгликоль. Пинаколиновая перегруппировка.
74. Трехатомные спирты.
75. Оксикислоты и кетокислоты. Способы получения.
76. Выделение воды из  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -оксикислот.
77. Зеркальная (оптическая) изомерия (на примере виннокаменной кислоты).
78. Кетокислоты. Ацетоуксусный эфир. Кето-енольная таутомерия (конденсация Кляйзена).
79. Углеводы. Простые (моносахариды) и сложные (полисахариды) углеводы.
80. Моносахариды (альдозы). Проекционная формула Е.Фишера. Цикло-цепная таутомерия (на примере D-глюкозы).
81. Моносахариды (кетозы). Цепное и циклическое строение фруктозы.
82. Моносахариды. Химические свойства. Кето-енольная таутомерия (глюкоза, манноза, фруктоза).
83. Сложные углеводы (ди- и полисахариды).
84. Аминокислоты. Строение и номенклатура. Кислые и основные аминокислоты.
85. Аминокислоты. Способы получения. Физические свойства.
86. Аминокислоты. Реакции карбоксильной группы аминокислот.
87. Аминокислоты. Реакции аминогруппы аминокислот.
88. Простые и сложные белки.
89. Пятичленныегетероциклы с одним гетероатомом (фуран, пиррол, тиафен).
90. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом ( $\alpha$ -пиран,  $\gamma$ -пиран, пиридин).

#### ***Критерии формирования оценок (оценивания)***

Текущий контроль является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Органическая химия». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате текущего контроля знания, обучающегося оцениваются по следующей

шкале:

8-6 баллов, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

5-3 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «8-6», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

2-1 балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «8-6», «5-3», «2-1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

## **5.2. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ОПК-1):**

**Примеры тестовых заданий. Полный набор размещен на портале [open.kbsu.ru](http://open.kbsu.ru).**

### **01.1. Основные понятия**

#### **1. Задание {{ 1 }} ТЗ 1 Тема 1-1-0**

Существенные признаки изомерии:

- ☐ Одинаковый качественный состав
- ☐ Одинаковый количественный состав
- ☒ Различное химическое строение
- ☐ Различные свойства

#### **2. Задание {{ 2 }} ТЗ 2 Тема 1-1-0**

Существенные признаки гомологии:

- ☐ Одинаковый качественный состав
- ☐ Различный количественный состав
- ☐ Сходное строение
- ☒ Сходные свойства

#### **3. Задание {{ 3 }} ТЗ 3 Тема 1-1-0**

В результате изучения явления гомологии необходимо усвоить следующее:

- ☒ Гомология является принципом классификации и систематизации органических соединений
- ☐ Генетическую связь органических соединений
- ☒ Гомология имеет значение для прогнозирования неизвестных веществ
- ☒ На примере гомологии можно проследить переход количественных изменений в качественные, единство противоположностей
- ☐ Химическое и электронное строение вещества

### **02. I. Алканы, алкены и алкины**

#### **34. Задание {{ 31 }} ТЗ 31 Тема 1-2-0**

Какое свойство указывает на принадлежность углеводорода к предельным соединениям:

- ☐ углеводород не вступает в реакции присоединения
- ☒ молекула углеводорода содержит только сигма связи
- ☐ углеводород не реагирует с бромной водой
- ☐ углеводород вступает в реакцию замещения с хлором и азотной кислотой

**35. Задание {{ 32 }} T3 32 Тема 1-2-0**

Какой простейший алкан имеет изомеры:

- ☐ этан
- ☒ бутан
- ☐ гексан
- ☐ декан

**36. Задание {{ 33 }} T3 33 Тема 1-2-0**

Назовите простейший предельный углеводород (кроме метана), в молекуле которого нет первичных атомов углерода:

- ☐ 2,2,3,3-тетраметилбутан
- ☐ метилциклогексан
- ☐ изобутан
- ☒ циклопропан

**37. Задание {{ 34 }} T3 34 Тема 1-2-0**

Среди перечисленных веществ выберите изомер 2,2,4-триметилпентана:

- ☐ 3-изопропилпентан
- ☐ тетраэтилметан
- ☐ 2-этилгексан
- ☒ 2,2,3,3-тетраметилбутан

**03. II. Спирты и оксосоединения**

**90. Задание {{ 71 }} T3 71 Тема 2-3-0**

Какие связи имеются в молекуле спирта:

- ☒ ковалентные
- ☐ металлические
- ☐ ионные
- ☐ водородные
- ☐ кислородные

**92. Задание {{ 73 }} T3 73 Тема 2-3-0**

Название спиртов производятся от названия радикалов, а также из названий углеводов прибавлением окончания ... (международное название).

- ☒ -ол
- ☐ -аль
- ☐ -ен
- ☐ -ин
- ☐ -он

**04. III. Карбоновые кислоты**

**149. Задание {{ 112 }} T3 112 Тема 2-4-0**

Карбоновые кислоты характеризуются наличием функциональной группы:

- ☒ карбоксильной
- ☐ карбонильной
- ☐ гидроксильной
- ☐ метильной
- ☐ пероксидной.

**150. Задание {{ 113 }} T3 113 Тема 2-4-0**

.С ростом длины алкильного радикала растворимость карбоновых кислот в воде ...

- ☒ уменьшается
- ☐ увеличивается

- ☐ остается неизменной
- ☐ первые три представителя гомологического ряда не растворяются, остальные растворяются
- ☐ в воде не растворяются

#### **05. IV. Ароматические углеводороды**

##### **176. Задание {{ 127 }} T3 127 Тема 3-5-0**

Реакция толуола с хлором на свету протекает по механизму:

- ☐ радикального присоединения
- ☒ радикального замещения
- ☐ электрофильного замещения
- ☐ образования s-комплекса

##### **177. Задание {{ 128 }} T3 128 Тема 3-5-0**

Некое вещество, молекула которого содержит 8 атомов углерода, реагирует с перманганатом калия и с хлором, но не реагирует с хлороводородом. Какое это вещество:

- ☐ октен
- ☐ стирол
- ☒ этилбензол
- ☐ этилциклогексан

##### **178. Задание {{ 129 }} T3 129 Тема 3-5-0**

Из перечисленных соединений выберите изомеры бензола:

- ☒ гексадиин-1,4
- ☐ триацетилен
- ☐ гескатриен-1,3,5
- ☐ стирол

#### **06. V. Амины, аминокислоты, белки и нуклеиновые кислоты**

##### **193. Задание {{ 134 }} T3 134 Тема 3-6-0**

Среди перечисленных соединений выберите вторичный амин:

- ☐ изопропиламин
- ☐ диметил-трет-бутиламин
- ☒ метилизобутиламин
- ☐ метилдиэтиламин

##### **194. Задание {{ 135 }} T3 135 Тема 3-6-0**

Среди перечисленных соединений выберите изомер диэтиламина:

- ☐ 2-аминопропан
- ☒ 2-амино-2-метилпропан
- ☒ диметилэтиламин
- ☐ 2-метиланилин

##### **195. Задание {{ 136 }} T3 136 Тема 3-6-0**

Предельные амины - более сильные основания, чем аммиак, благодаря ...  
- неподеленной электронной паре атома азота

- ☒ электронодонорным свойствам предельных углеводородных радикалов
- ☐ слабым кислотным свойствам атомов водорода
- ☐ неподеленной электронной паре атома азота
- ☐ полярности связи C-N

#### **Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:**

6 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

### **5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации. работы (контролируемые компетенции ОПК-1)**

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Химическая технология» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

#### **Примеры вопросов к экзамену**

1. Цели и задачи органической химии как дисциплины.
2. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
3. Классификация органических соединений.
4. Понятие о гомологическом ряде и о гомологах.
5. Современная международная номенклатура (IUPAC)
6. Изомерия органических соединений
7. Понятие о механизме реакций (на примере реакций этерификации)
8. Кинетика реакций (на примере гидролиза бромистого этила).
9. Реагирующие органические частицы.
10. Классификация реагентов. Классификация реакций по механизму реакций (ионные и радикальные реакции).
11. Классификация реакций по типу реакций (реакции замещения, присоединения, отщепления и перегруппировки).
12. Алканы. Изомерия, номенклатура.
13. Алканы. Методы получения.
14. Алканы. Химические свойства.
15. Циклоалканы. Номенклатура, изомерия.
16. Циклоалканы. Методы получения.
17. Химические свойства циклоалканов.
18. Алкены. Номенклатура, изомерия.
19. Методы получения алкенов.
20. Алкены. Правило Зайцева.
21. Алкены. Правило Марковникова.
22. Физические и химические свойства алкенов.
23. Алкины. Номенклатура, методы получения.
24. Химическое свойство алкинов.
25. Алкадиены. Методы получения.
26. Химические свойства алкадиенов.
27. Галогеналканы. Номенклатура, изомерия.
28. Методы получения галогеналканов.
29. Химические свойства галогеналканов.
30. Реакция нуклеофильного замещения  $S_N1$
31. Реакция нуклеофильного замещения  $S_N2$
32. Реакция отщепления по механизмам  $E_1$  и  $E_2$ .
33. Спирты, номенклатура, изомерия.
34. Методы получения спиртов.



35. Физические и химические свойства спиртов. Реакции, идущие с участием атома водорода ОН-группы.
36. Химические свойства спиртов. Реакции, идущие с участием ОН- группы.
37. Химические свойства спиртов. Реакции окисления.
38. Спирты. Получение спиртов с использованием реактивов Гриньяра.
39. Простые эфиры. Номенклатура, изомерия и методы получения.
40. Простые эфиры. Физические и химические свойства.
41. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия и методы получения.
42. Альдегиды и кетоны. Методы получения.
43. Альдегиды и кетоны. Реакции присоединения.
44. Альдегиды и кетоны. Реакции замещения карбонильного кислорода.
45. Альдегиды и кетоны. Реакции, обусловленные превращением в радикале.
46. Альдегиды и кетоны. Окислительные процессы ( правило Попова; окисление по Байеру-Виллигеру, реакция Канниццаро).
47. Оксимы кетонов. Перегруппировка Бекмана.
48. Монокарбоновые кислоты. Номенклатура.
49. Монокарбоновые кислоты. Способы получения
50. Монокарбоновые кислоты. Физические свойства. Реакции кислот, обусловленные водородом карбоксила.
51. Монокарбоновые кислоты. Реакции, обусловленные, гидроксильной группой карбоксила.
52. Монокарбоновые кислоты. Реакции, обусловленные карбонильной группой кислот.
53. Монокарбоновые кислоты. Реакции с участием радикала кислот.
54. Амины. Способы получения
55. Амины. Физические и химические свойства.
56. Арены. Правило Хюккеля. Гомологи бензола. Изомерия.
57. Методы получения ароматических соединений.
58. Химическое свойство ароматических соединений (Реакции окисления, озонирования, галогенирования, гидрирования).
59. Химические свойства ароматических соединений. Реакции замещения.
60. Механизм реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.
61. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере реакций нитрования.
62. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере галогенирования
63. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере алкилирования.
64. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере ацилирования.
65. Влияние заместителя на скорость и направление электрофильного замещения в ароматическом ряду.
66. Индуктивный эффект и эффект сопряжения при наличии у бензола заместителя I рода (на примере толуола).
67. Индуктивный эффект и эффект сопряжения при наличии у бензола заместителя II рода (на примере бензойной кислоты).
68. Согласованная ориентация в бензольном ядре.
69. Несогласованная ориентация в бензольном ядре.
70. Фенолы. Получение, свойства.
71. Ароматические амины. Получение, свойства.
72. Ароматические диазосоединения. Соль диазония.
73. Двухатомные спирты. Этиленгликоль. Пинаколиновая перегруппировка.
74. Трехатомные спирты.
75. Оксикислоты и кетокислоты. Способы получения.

76. Выделение воды из  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -оксикислот.
77. Зеркальная (оптическая) изомерия (на примере виннокаменной кислоты).
78. Кетокислоты. Ацетоуксусный эфир. Кето-енольная таутомерия (конденсация Кляйзена).
79. Углеводы. Простые (моносахариды) и сложные (полисахариды) углеводы.
80. Моносахариды (альдозы). Проекционная формула Е.Фишера. Цикло-цепная таутомерия (на примере D-глюкозы).
81. Моносахариды (кетозы). Цепное и циклическое строение фруктозы.
82. Моносахариды. Химические свойства. Кето-енольная таутомерия (глюкоза, манноза, фруктоза).
83. Сложные углеводы (ди- и полисахариды).
84. Аминокислоты. Строение и номенклатура. Кислые и основные аминокислоты.
85. Аминокислоты. Способы получения. Физические свойства.
86. Аминокислоты. Реакции карбоксильной группы аминокислот.
87. Аминокислоты. Реакции аминогруппы аминокислот.
88. Простые и сложные белки.
89. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, пиррол, тиофен).
90. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом ( $\alpha$ -пиран,  $\gamma$ -пиран, пиридин).

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«отлично»** (100-91 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»** (90-81 балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (80-61 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** (60-36 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

*первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов).

Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

*вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Химическая технология» является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2.

*Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

*Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение)*

*Оценка «отлично»* – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

*Оценка «хорошо»* – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

*Оценка «удовлетворительно»* – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

*Оценка «неудовлетворительно»* – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	ОПК-1.2 - Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	<i>знать:</i> -основные законы химии, общетеоретические основы строения органических веществ и основные механизмы реакций <sup>4</sup> -номенклатуру органических соединений; - свойства различных классов органических соединений; - механизмы реакций органических соединений; - основные разделы современной органической химии, фундаментальные принципы строения основных классов органических соединений, характеристику классов и групп, состав, строение и свойства различных классов органических веществ, а так же отдельных наиболее важных представителей органических соединений, их применение в различных отраслях хозяйствования; - теоретическую основу органической химии в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных общеобразовательных программ; - правила безопасности при работе с органическими веществами; - основные разделы современной органической химии, фундаментальные принципы строения основных классов органических соединений, характеристику классов и групп, состав, строение и свойства различных классов органических веществ, а так же отдельных наиболее важных представителей органических соединений, их применение в различных отраслях хозяйствования; - правила составления установок для проведения органического	Лабораторные работы, тестирование, коллоквиум, экзамен  Типовые оценочные материалы, тестовые задания, вопросы к экзамену

		<p>синтеза и очистки органических соединений;</p> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой;</li> </ul> <p>применяет научные знания в области органической химии в учебной и профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать органические соединения;</li> <li>- составить уравнения реакций органических соединений;</li> </ul> <p>-использовать полученные знания при изучении специальных дисциплин и в процессе самостоятельной работы</p> <p><i>-владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет навыками планирования и проведения учебных занятий;</li> <li>- навыками экспериментальных работ</li> <li>- навыками планирования и проведения учебных занятий;</li> <li>- проводит экспериментальные работы с биологическими объектами;</li> <li>- составляет структурные формулы изомеров, называет органические соединения по различным видам номенклатуры, решает задачи на превращения и взаимопереходы различных классов органических веществ;</li> <li>- выполняет качественные реакции на функциональные группы.</li> <li>- навыками анализа и использования информации, необходимой для планирования синтеза и анализа органических соединений;</li> <li>- навыками работы с органическими веществами;</li> <li>- навыками работы с лабораторной посудой.</li> </ul>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## **7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Нормативно-законодательные акты**

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/)
2. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 320 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков». - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс: URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162186/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162186/)
3. Федеральный закон от 22.04.1996 №39-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «О рынке ценных бумаг». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс: URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_10148/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10148/)

### **7.2. Основная литература**

1. Органическая химия. Учебное пособие для выполнения лабораторных работ по основным методам очистки и выделения органических веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Веревкин [и др.]. — Электрон.дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 33 с. — Режим доступа: [tps://e.lanbook.com/book/104805](https://e.lanbook.com/book/104805)
2. Щеголев, А.Е. Органическая химия. Механизмы реакций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Е. Щеголев, Н.М. Чернов. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113383>.
3. Зыкова, М.В. Органическая химия. Классификация и номенклатура органических соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Зыкова, Г.А. Жолобова, О.Ф. Прищепова. — Электрон.дан. — Томск :СибГМУ, 2015. — 110 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105886>.
4. Семинарские занятия по органической химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К.А. Дычко [и др.]. — Электрон.дан. — Томск : ТГУ, 2013. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44990>.
5. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон.дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 626 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94168>.
6. Травень, В.Ф. Задачи по органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Травень, А.Ю. Сухоруков, Н.А. Пожарская. — Электрон.дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 267 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90243>.
7. Коношина, С.Н. Основы органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Коношина, Н.Л. Хилкова, Е.Г. Прудникова. — Электрон.дан. — Орел :ОрелГАУ, 2014. — 139 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71402>.
8. Вшивков, А.А. Органическая химия: задачи и упражнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Вшивков, А.В. Пестов. — Электрон.дан. — Екатеринбург :УрФУ, 2015. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98413>

### **7.3. Дополнительная литература**

1. Тюкавкина, Н. А. Органическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина и др. ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-3292-1. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html>
2. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции / Боровлев И.В.. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 360 с. — ISBN 978-5-00101-752-3. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12248.html>

#### 7.4. Интернет-ресурсы

1. Видеоопыты по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://chemistrychemists.com/Video.html>
- 2.

	Наименование и краткая характеристика электронного ресурса	Адрес сайта и условия доступа
1.	<b>«Web of Science» (WOS)</b> Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>
2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ). Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
4.	База данных Science Index (РИНЦ) Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
5.	ЭБС «Консультант студента». 13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>
6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
7.	ЭБС «Лань». Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
8.	Национальная электронная библиотека РГБ Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>
9.	ЭБС «IPRbooks» 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>

	аудиоизданий.	
10.	ЭБС «Юрайт» для СПО Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>

### **7.6. Методические указания к лабораторным занятиям**

1. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия : учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-3902-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121459>
2. Практикум по органической химии : учебник / А.Ф. Пожарский [и др.]. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. — 320 с. — ISBN 978-5-9275-0612-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47039.html>
3. Лабораторные работы по органической химии : учебно-методическое пособие / составители С. Т. Рашидова, И. М. Борисов. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55711>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное имеются презентации по всем темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного типа занятий используются:

*Лицензионное программное обеспечение:*

MSAcademicEES Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES ДОГОВОР №10/ЭА-223

MSAcademicEES Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES ДОГОВОР №10/ЭА-223

MSAcademicEES Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES ДОГОВОР №10/ЭА-223



MSAcademicEES WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES  
(Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)  
ДОГОВОР №10/ЭА-223

AdobeCreativeCloud Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education  
Device license для образовательных организаций ДОГОВОР № 15/ЭА-223

ABBYY ABBYY FineReader ДОГОВОР № 15/ЭА-223

Kaspersky Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.  
1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License ДОГОВОР № 15/ЭА-223

*свободно распространяемые программы:*

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

- Etxt Антиплагиат – разработчик ООО «Инет-Трейд»

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

Образовательный процесс обеспечен курсами лекционных занятий, учебно-методическими пособиями по решению задач и методическими разработками, а также следующим демонстрационным лабораторным оборудованием:

1. Фотоколориметры КФК-2, КФК-3
2. Иономер универсальный ЭВ-74.
3. Пламенный фотометр ПФМ.
4. ИК – спектрометр «Spekord – 75 IR».
5. Кондуктометр ОК – 102.
6. Рефрактометр
7. Набор ионоселективных электродов.
8. Комплект для ТСХ.
9. Атомно-абсорбционный спектрофотометр AAS-1
10. Газовый хроматограф.

## **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочей программе дисциплины «Органическая химия» по специальности  
33.05.01 Фармация (уровень специалитета) на 2022-2023 учебный год

<b>№ п/п</b>	<b>Элемент (пункт) РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений (дополнений)</b>	<b>Примечание</b>
<b>1.</b>			
<b>2.</b>			

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры фармации  
протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Зав.кафедрой фармации

З.С. Цаххаева

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

Вид контроля	Сумма баллов			
	Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе )	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б.	до 24б.
Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24б.
Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24б.

Промежуточная аттестация

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
2	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

		<p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--