

**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 неорганической и физической химии**

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель ОПОП**

\_\_\_\_\_ Кушхов Х.Б.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Утверждаю**

**Директор ИХиБ**

\_\_\_\_\_ Бажева Р.Ч.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.06.03 «Органическая химия»**

по направлению

04.03.01 Химия

Профиль «Неорганическая химия и химия координационных соединений»

Профиль «Физическая химия»

Квалификация (степень) выпускника

«бакалавр»

Форма обучения

Очная

**Нальчик 2022**

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» /составитель А.М. Хараев  
– Нальчик: КБГУ, 2022. - с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части Блока 1, модуль «Химия» Б1.О.06.03 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 04.03.01 – Химия в 5 и 6 семестрах.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 N 671  
(Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2017 N 47644)

## Содержание

	с.	
1	Цель и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	5
3	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	6
4	Содержание и структура дисциплины (модуля)	8
5	Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	18
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	31
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	33
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	36
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	37

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Программа дисциплины составлена на основе требований ФГОС ВО 3-го поколения. Предназначена для студентов направления подготовки 04.03.01 –Химия. Дисциплина входит в базовую часть учебного цикла – Б1.

### **Основные цели и задачи освоения дисциплины:**

Цель освоения дисциплины состоит в формировании у студентов углубленных профессиональных знаний в области органической химии: формирование у студентов научных представлений о классификации органических соединений, номенклатуре, строении, изомерии, о свойствах различных классов органических соединений, механизмах реакций.

Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает выполнить следующие 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 студентов правильным химическим языком, понимать специализированные термины органической химии.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с литературой во внеурочное время, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, подготовку к модульным работам и коллоквиумам, работу с лекционным материалом.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Органическая химия» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования является дисциплиной обязательной части учебного цикла – Б1.О.06.03 и обязательной для изучения студентами 3 курса очной формы обучения.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 –Химия (квалификация "бакалавр") результате изучения дисциплины должен знать: фундаментальные разделы общей и неорганической химии, основы аналитической и коллоидной химии.

Теоретическим фундаментом для данного курса служат:

- общая химия;
- физика (газы, жидкости, строение вещества, квантовая механика, законы сохранения и преобразования энергии);
- высшая математика (основы вычислительной математики);
- информатика (основы программирования);

Содержание дисциплины «Органическая химия» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Высокомолекулярных соединений», «Химические основы биологических процессов».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности).

#### 3.1. Элементы общепрофессиональных (ОПК) компетенций, формируемых данной дисциплиной

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

#### 3.2. Результаты образования, формируемого данной дисциплиной

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

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

№№	Наименование раздела	Содержание	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	<b>Предмет органической химии</b>	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 (гомополярная связь, атомная связь). Ковалентная связь как основной тип химического связывания атомов в органических молекулах. Зависимость между свойствами ковалентной связи и реакционной способностью молекул. Слабые взаимодействия в органической химии. Водородная связь, роль в структурировании биополимеров. Два механизма передачи взаимного влияния атомов в молекуле и два типа электронных смещений. Индуктивный механизм смещения электронной плотности по	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6;	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР

		<p>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. Валентные состояния атома углерода (гибридизация). Первое валентное состояние (тетраэдрическая, <math>sp^3</math>-гибридизация). Электронное строение метана. Второе валентное состояние атома углерода (плоско-тригональная, <math>sp^2</math>-гибридизация). Число гибридных и негибридных орбиталей, их взаимное расположение в пространстве. Электронное строение этилена. Третье валентное состояние атома углерода (линейная, <math>sp</math>-гибридизация), взаимное расположение гибридных и негибридных орбиталей. Электронное строение ацетилена.</p>		
2.	<p><b>Ациклические углеводороды.</b>  <b>Алканы.</b>  <b>Алкены.</b>  <b>Ацетиленовые углеводороды (алкины).</b>  <b>Алкадиены</b></p>	<p>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). Понятие о переработке нефти: крекинг термический и каталитический.</p>	<p>ОПК-1;  ОПК-2;  ОПК-3;  ОПК-4;  ОПК-6;</p>	<p>РК, ДЗ, К,  Т, Р, ЛР</p>

		<p>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.</p> <p>Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Структурная изомерия: углеродного скелете и положения двойной связи.</p> <p>Пространственная геометрическая изомерия (цис-, транс-) и причины её существования в ряду алкенов.</p> <p>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.</p> <p>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 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</p>		
--	--	--	--	--



		<p>присоединения галогенов по радикальному механизму (AR). Присоединение к алкенам галогеноводородов. Правило Марковникова и его объяснение с электронных позиций. Устойчивость промежуточных образующихся карбкатионов). 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 присоединение в ряду алкинов: присоединение спиртов,</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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.</p>		
3.	<p><b>Спирты.</b> <b>Альдегиды и кетоны</b></p>	<p>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. Ферментативные и микробиологические методы получения спиртов. Физические свойства спиртов. Агрегатное состояние. Химические свойства одноатомных спиртов. Амфотерность одноатомных спиртов. Кислотные свойства спиртов и полярность связи О-Н. Сравнение кислотных свойств спиртов и воды. Образование алколюлятов (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. Отдельные представители. Метанол, его отравляющее действие. Этанол, его свойства, применение в фармакологии, биологии и биохимии. Физиологическое действие этанола (необратимое разрушение клеток)</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6;</p>	<p>РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР</p>

		<p>различных тканей и органов, в первую очередь клеток печени и мозга). 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. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Методы получения. Получение из дигалогеналканов, ацетиленовых углеводородов, спиртов. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции присоединения по карбонильной группе. Механизм нуклеофильного присоединения (<math>S_N</math>). 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. Карбонильные соединения в природе и их биологическая роль (ацетон, камфара, ретиналь - альдегид витамина А и др.).</p>		
4.	<b>Карбоновые кислоты</b>	<p>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. Сложные эфиры в природе (воска, жиры, масла). Роль в организации</p>	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6;	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР

		<p>клеточных мембран. Дикарбоновые кислоты предельного ряда. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Химические свойства. Роль дикарбоновых кислот в обмене веществ. Отдельные представители. Щавелевая кислота. Соли-оксалаты. Использование оксалатов в аналитической химии. Распространение в природе.</p>		
5.	<p><b>Производные углеводов алифатического ряда со смешанными функциями</b></p>	<p>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. 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. Аминирование галогенозамещенных 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</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6;</p>	<p>РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР</p>

	<p>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. 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. 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.</p>	
--	--	--

		<p>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>		
6.	<b>Азотсодержащие органические соединения.</b>	<p>Номенклатура. Физические и химические свойства алифатических и ароматических аминов. Основность аминов</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6;</p>	<p>РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР</p>
7.	<b>Ароматические соединения.</b>	<p>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</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6;</p>	<p>РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР</p>

		зависимости от характера заместителя. 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. Производные углеводов ароматического ряда. Одноатомные фенолы. Природные источники фенола и его гомологов. Физические свойства фенола. Химические свойства фенола.		
8.	Гетероциклические соединения	Гетероциклы. Определение гетероциклов. Классификация. Пятичленные гетероциклы. Фуран, пиррол и тиофен. Природные соединения, содержащие ядро пиррола. Красящие вещества крови (гемоглобин), зеленых листьев (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 PP (B3) (амид никотиновой кислоты), B6 (пиридоксин: пиридоксаль, пиридоксол, пиридоксамин), биологическое действие. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов. Нуклеозиды. Строение полинуклеотидов. Образование нуклеотида. Образование полинуклеотида. Структура ДНК.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6;	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР
9.	Многоядерные ароматические углеводороды.	Дифенил, нафталин. Строение молекул, номенклатура производных, получение и свойства	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4;	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР

			ОПК-6;	
<b>10</b>	<b>Диазосоединения</b>	Ароматические диазосоединения, строение, номенклатура. Реакция диазосоединения и условия ее проведения. Физические свойства. Химические свойства: реакции, протекающие с выделением азота; реакция азосочетания.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6;	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР
<b>11</b>	<b>Элементоорганические соединения.</b>	Общая характеристика элементоорганических соединений. Классификация, номенклатура. Магнийорганические соединения (соединения Гриньяра), особенности строения. Получение - реакция Гриньяра. Физические и химические свойства: реакции замещения, присоединения. Алюминийорганические соединения, кремнийорганические соединения. Строение, получение, свойства.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6;	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР

#### 4.2. Структура дисциплины (модуля)

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц (576 часов)**

Вид работы	5 семестр	6 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>324</b>	<b>252</b>	<b>576</b>
<b>Контактная работа:</b>	216	168	384
Лекции (Л)	72	56	128
Практические занятия (ПЗ)	72	56	128
Лабораторные работы (ЛР)	72	56	128
<b>Самостоятельная работа:</b>	81	57	138
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Контрольная работа (К)			
Самостоятельное изучение разделов			
Самоподготовка			
<b>Курсовая работа (КР)</b>		26	26
<b>Курсовой проект (КП)</b>			
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	27	27	54
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен	Экзамен	Экзамен

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№.№	Тема
<b>1.</b>	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 (гомополярная 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 <sup>3</sup> -гибридизация). Электронное строение метана. Второе валентное состояние атома углерода (плоско-тригональная, sp <sup>2</sup> -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 π и σ 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 АН. 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 алколюатов (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.
<b>19.</b>	Сложные эфиры в природе (воска, жиры, масла). Роль в организации клеточных мембран. Дикарбоновые кислоты предельного ряда. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Химические свойства.
<b>20.</b>	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.
<b>21.</b>	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. Аминирование галогенозамещенных кислот.
<b>22.</b>	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.
<b>23.</b>	Белки. Строение. Классификация белков. Структура белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Денатурация и ренатурация белков. Биологическая роль.
<b>24.</b>	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.
<b>25.</b>	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. Витамин С в качестве универсального антиоксиданта в организме. Галактоза, манноза, фруктоза; распространение в природе.
<b>26.</b>	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
<b>27.</b>	Полисахариды (полиозы, гликаны). Классификация полиоз: по составу (гомо- и гетерополиозы) и биологическим функциям (резервные, структурные и полиозы с иными биологическими функциями).
<b>28.</b>	Азотсодержащие органические соединения. Номенклатура. Физические и химические свойства алифатических и ароматических аминов. Основность аминов
<b>29.</b>	Ароматические системы. Основные отличия ароматических соединений от ненасыщенных циклических соединений. Признаки ароматичности. Изомерия моно-, ди- и тризамещенных бензола.. Важнейшие представители: бензол, толуол, ксилолы.
<b>30.</b>	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.	Ароматические diaзосоединения, 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 (семинарские занятия)**

№№	Наименование семинарских занятий
----	----------------------------------

1.	Предмет органической химии
2.	Ациклические углеводороды. Алканы. Алкены. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Алкадиены
3.	Спирты. Альдегиды и кетоны
4.	Карбоновые кислоты
5.	Производные углеводородов алифатического ряда со смешанными функциями
6.	Азотсодержащие органические соединения.
7.	Ароматические соединения.
8.	Гетероциклические соединения
9.	Многоядерные ароматические углеводороды.
10.	Диазосоединения
11.	Элементоорганические соединения.

**Таблица 5. Лабораторные работы**

№№	Наименование лабораторных работ
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

Целью проведения такой формы занятий является оказание помощи студентам в овладении курсом органической химии, развитию научного мышления на конкретных примерах, т.к. лабораторные работы, задачи и упражнения, которые студент выполняет, основаны на фактическом материале, содержащем условия проведения органических реакций. Разбор механизмов ряда реакций, важнейших методов получения органических

веществ, а также их химические свойства позволяют студенту обобщить материал лекций и учебников. Не менее важным является возможность у преподавателя провести индивидуальную беседу со студентом в форме развивающего и обобщающего общения между коллегами, при этом особое внимание можно уделить наиболее трудным вопросам.

#### **4.5 Курсовой проект (курсовая работа) (не предусмотрены учебным планом)**

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

<b>№ №</b>	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>
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 карбокатионов). 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 выполняться 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.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

*5.1. Задания для текущего контроля (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-2)*

##### **Вопросы для проведения коллоквиумов**

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).

#### *Методические рекомендации:*

Для оценки составляющих компетенции при текущей аттестации используется балльно-рейтинговая система шкалы оценок. Для определения фактических оценок каждого показателя выставаются следующие баллы:

- результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия – 85 – 100 %;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75 – 84% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия – 60 -74 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%) – до 60 % от максимального количества баллов;
- неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов.

Таким образом, согласно расписанию балльно-рейтинговой аттестации на коллоквиум отводится 6 баллов, в зависимости от ответа, студент получает от 0 до 6 баллов.

## **5.2. Перечень вопросов на рефераты и доклады (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2; ПК-6)**

1. Классификация органических реагентов: радикалы, электрофилы, нуклеофилы.
2. Классификация органических реакций по типу реакций.
3. Классификация органических реакций по механизму реакций.
4. Алканы. Получение, свойства.
5. Алкены. Получение, свойства.
6. Алкины. Получение, свойства.
7. Спирты. Дегидратация спиртов. Окисление спиртов.
8. Простые эфиры. Получение, свойства.

9. Альдегиды и кетоны. Получение, свойства.
10. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов.
11. Монокарбоновые кислоты. Свойства, получение.
12. Амины. Классификация аминов. Методы синтеза. Химические свойства.
13. Бензол. Получение, свойства.
14. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.
15. Многоатомные спирты. Получение, свойства.
16. Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира.
17. Углеводы. Строение, свойства.
18. Аминокислоты. Классификация, строение, свойства.

#### *Методические рекомендации:*

Реферат - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. В зависимости от полноты изложения материала оценивается от 0 до 3 баллов.

Требования к оформлению научного доклада: шрифт - Times New Roman, размер шрифта - 14, межстрочный интервал - 1,5, размер полей - 2,5 см, отступ в начале абзаца - 1,25 см, форматирование по ширине). На титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема доклада, ФИО студента и научного руководителя; к структуре доклада - оглавление, введение (указывается актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее 5 позиций). Объем согласовывается с преподавателем. Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

### **5.3. Типовые тестовые задания (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2)**

#### **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 }} T3 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 углеводородов 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
- ☐ гескatriен-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

#### 5.4. Задания для промежуточного контроля

##### Перечень вопросов к экзамену (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2)

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, гидроксидом 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).

*Методические рекомендации:*

*Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса*

Устный опрос 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 устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:***

***3 балла***, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение основных 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.

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

***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 «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

***Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):***

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и де-тализовал информацию, избегая



простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

*«хорошо»* (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

*«удовлетворительно»* (1балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

*«неудовлетворительно»* (менее 1 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

### ***Критерии оценки выполнения лабораторных работ:***

*«отлично»* ( 4 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

*«хорошо»* (3балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

*«удовлетворительно»* (2 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

*«неудовлетворительно»* (менее 2 баллов) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение

семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику.*

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)***

(7 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(5 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(3 балла) – ставится за работу, если бакалавр 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

(менее 3 баллов) – ставится за работу, если 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.

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

(3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(2балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

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

(0 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

***1.1. Оценочные материалы для промежуточной аттестации. 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 в виде проведения экзамена.

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

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

**«отлично»** (23 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»** (17 баллов) – 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»** (12 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»** (менее 12 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.

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

### ***Критерии оценки качества освоения дисциплины***

**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.

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность критически оценивать предлагаемые варианты управленческих решений и разрабатывать и обосновывать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий и направлено на формирование компетенций.

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

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**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

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	<p><b>Знать:</b> методы выявления и формулирования актуальных научных проблем в области химии</p> <p><b>Уметь:</b> Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами</p> <p><b>Владеть:</b> Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию; Анализ причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
	ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов	<p><b>Знать:</b> Стандарты, положения, инструкции и другие руководящие материалы по технологической подготовке производства</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать полученные результаты и определять оптимальные технологические параметры</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания</p>

	химии	процесса производства <b>Владеть:</b> навыками проведения эксперимента по заданной методике	(раздел 5.3.)  экзаменационные вопросы(раздел 5.4.)
	<b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	<b>Знать:</b>  <b>Уметь:</b> Составлять описания проводимых исследований и анализировать их результаты  <b>Владеть: навыками</b> оформления локальной документации по подбору технологических параметров	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);  примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)  экзаменационные вопросы(раздел 5.4.)
<b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	<b>Знать:</b> и понимать роль химических систем в современных исследованиях как повышенных источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду;  основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях;  способы защиты персонала от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях  <b>Уметь:</b> оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов  <b>Владеть:</b> навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);  примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)  экзаменационные вопросы(раздел 5.4.)

		безопасности (ТБ) и требований охраны труда (ОТ) в лабораторных условиях	
	<b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	<p><b>Знать:</b> методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов), стандартные методы обработки результатов эксперимента</p> <p><b>Уметь:</b> планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы</p> <p><b>Владеть:</b> навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
	<b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	<p><b>Знать:</b></p> <p><b>Уметь:</b> Выполнять экспериментальные работы по определению физико-химических характеристик веществ и материалов</p> <p><b>Владеть:</b> инструментальными методами анализа состава и структуры веществ и материалов</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
<b>ОПК-3</b> Способен	<b>ОПК-3.1.</b> Применяет	<b>Знать:</b> методы	Типовые



<p>применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p>теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности</p>	<p>математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; работать с компьютером как средством управления информацией</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать информационные технологии для решения технологических задач по изучению свойств веществ и материалов</p>	<p>оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
	<p><b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p>	<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> методы математического моделирования и других стандартных программных продуктов при анализе свойств веществ</p> <p><b>Владеть:</b> статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при решении задач химической направленности</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
	<p><b>ОПК-3.3.</b> Проводит исследования свойств</p>	<p><b>Знать:</b> основные методики анализа свойств веществ,</p>	<p>Типовые оценочные</p>

	веществ и материалов с использованием научного оборудования	<p>области применения различных методов.</p> <p><b>Уметь:</b> Подбирать в зависимости от особенностей решаемых задач методы исследования свойств веществ</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения исследований научном оборудовании по известной методике</p>	<p>материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
<p><b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, и обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p>	<p><b>Знать:</b> математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения, основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
	<p><b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические и методологические основы смежных с химией математических и естественнонаучных</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p>

	<p>численных характеристик</p>	<p>дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач</p> <p><b>Уметь:</b> определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при обработке данных химических экспериментов</p>	<p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
	<p><b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и</p>	<p><b>Знать:</b> основные теоретические положения и типовые методы решения задач из отдельных специальных разделов математики и естественнонаучных</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов</p>

	представлений	<p>дисциплин</p> <p><b>Уметь:</b> проводить корректную модификацию моделей и методик обработки данных эксперимента, правильно определять область применимости используемых методик</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования взаимосвязи теоретических и методологических основ смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, при решении конкретной химической или материаловедческой задачи</p>	<p>(раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
<p><b>ОПК-5</b> Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля</p>	<p><b>Знать:</b> основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности, основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач</p> <p><b>Уметь:</b> проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач, применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с научными и образовательными</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>

		порталами, базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	
	<b>ОПК-5.2.</b> Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных</p> <p><b>Уметь:</b> проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных</p> <p>применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных</p> <p>использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения</p>	<p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p>

		специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности	
			Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);  примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)  экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)
<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме	<b>Знать:</b> нормы современного русского литературного языка, основные положения функциональной стилистики, правила подготовки речи  <b>Уметь:</b> анализировать речь в нормативном аспекте, пользоваться информативно-справочной литературой, организовывать свою речевую деятельность адекватно ситуациям общения в соответствии с литературной нормой  <b>Владеть:</b> навыками продуцирования в соответствии с литературной нормой точной, логичной, выразительной речи в устной и письменной формах при самостоятельном решении конкретной коммуникативной задачи	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);  примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)  экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)
	<b>ОПК-6.2.</b>	<b>Знать:</b> общую	Типовые

	<p>Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>характеристику процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации; - технологии обработки текстовой и графической информации; - основы информационной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии, архивы данных и программ, работать с программными средствами общего назначения; - работать в локальных и глобальных сетях ЭВМ. - применять стандартные программные средства получения, хранения и переработки информации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения стандартных программных средств в области информационной безопасности</p>	<p>оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>
	<p><b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе</p>	<p><b>Знать:</b> культурой мышления; - приемами ведения конструктивного диалога; - методами обобщения информации; виды делового общения (публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловая переписка, электронные коммуникации) и их особенности</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять постановку целей; - вести конструктивный диалог и отстаивать собственное мнение; определять вид</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)</p> <p>экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)</p>

		делового общения в управленческой ситуации  <b>Владеть:</b> культурой мышления; - современными коммуникационными технологиями; способами выбора вида делового общения в управленческой ситуации	
			Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1);  примерные темы рефератов (раздел 5.2.); типовые тестовые задания (раздел 5.3.)  экзаменационные вопросы (раздел 5.4.)

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность использовать систему фундаментальных химических понятий при проведении химического эксперимента с использованием основных аналитических методов с соблюдением норм техники безопасности и безопасного обращения с органическими веществами, а также анализу и представлению полученных результатов в виде доклада.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Основная литература

1. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов: в 2 т. / В.Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2008. 727 с., 582 с.
2. Грандберг И.И. Органическая химия. М: Дрофа. 2013. 672 с. (2002)
3. 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: <https://e.lanbook.com/book/104805>
4. Щеголев, А.Е. Органическая химия. Механизмы реакций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Е. Щеголев, Н.М. Чернов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113383>.
5. 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>.
6. 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>.
7. 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>.
8. 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>.
9. 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>.
10. 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>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Грандберг И. И. Органическая химия: учеб. Спец.-5-е изд.. –М.: дрофа, 2002.
2. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии [Текст] : учебное пособие для вузов / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. – М.: Высш. шк., 2001. – 768 с.: ил.
3. Иванов, В.Г. Органическая химия : учебное пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений [Текст] / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева.- М. : Академия, 2006.- 624 с.
4. Кузнецова, Л.В. Органическая химия : практикум [Текст] / Л.В. Кузнецова, К.К. Власенко.- М. : Альфа, 1995.- 61 с.
5. Березин, Б.Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. 313 с. - ISBN 978-5-9916-4823-3.
6. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 452 с. - ISBN 978-5-9916-4824-0.

7. Артеменко А.И. Органическая химия. - М.: Высшая школа, 2005. - 605 с.

### 7.3 Периодические издания

1. Журнал органической химии
2. Russian Journal of Organic Chemistry
3. Polpred.com Обзор СМИ <http://www.polpred.com> – Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)

### 7.4. Интернет-ресурсы

1. Видеоопыты по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://chemistrychemists.com/Video.html>
2. И.Э. Нифантьев, П.В. Ивченко. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа :- [http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/nifantev/2006\\_praktikum.pdf](http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/nifantev/2006_praktikum.pdf)
3. Книги по химии, программы и химические видеоопыты на Himikatus.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.himikatus.ru/>
4. Методы органического синтеза - <http://studentbank.ru/view.php?id=53679>
5. Мир химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.chem.km.ru/>
6. Н.Н. Быкова, А.П. Кузьмин. Органический синтез [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2007/bikova-r.pdf>
7. Органическая химия. Конспект лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://lesar.narod.ru/Learn/chem/Organ\\_ximiy\\_Ch3.pdf](http://lesar.narod.ru/Learn/chem/Organ_ximiy_Ch3.pdf)
8. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.chem.msu.ru>
9. Портал химического образования России. Российский химический журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.chem.msu.ru/>
10. Химический портал ChemPort. ru. Литература по химии. Видеоопыты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.chemport.ru>
11. Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.himhelp.ru>
12. Электронная библиотека по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rushim.ru/books/books.htm>
13. Электронная природа химических связей в органических соединениях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urokno3-cast-i-elek>
14. Электронные учебные материалы на странице кафедры химии сайта ЛГПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mipt.ru/education/chair/chemistry/upload/646/praktikum-arpgsrlgywq.pdf>
15. Электронный учебник по органической химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.alhimikov.net/organikbook/menu.html>, свободный. – Загл. с экрана.
16. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД MAPC.
17. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> – полнотекстовая, реферативная база данных.
18. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.
19. Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. <http://www.consultant.ru/>

20. Горленко В.А. Органическая химия. Часть 1, 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, Московский педагогический государственный университет, 2012.— 294 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18592>.— ЭБС «IPRbooks»
21. Горленко В.А. Органическая химия. Часть 3, 4 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, Московский педагогический государственный университет, 2012.— 414 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18593>.— ЭБС «IPRbooks».

## 22. Современные профессиональные базы данных:

4.Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы

1	<u>Nature</u>	Один из самых старых и авторитетных <u>общенаучных журналов</u> . Публикует исследования, посвящённые широкому кругу вопросов, в основном <u>естественно-научной</u> тематики. С 2005 года журнал публикует <u>подкасты</u> , где вкратце обсуждаются достижения науки и публикации за последнюю неделю – две.	Доступ <b>свободный</b> <a href="http://www.nature.com">www.nature.com</a> <a href="http://archive.neicon.ru">archive.neicon.ru</a>
2	<u>SpringerMaterials</u>	Springer Materials – это самая полная база данных, описывающая свойства и характеристики материалов. Она аккумулирует информацию из таких дисциплин, как материаловедение, физика, физическая и неорганическая химия, машиностроение и др.	Ресурс доступен по IP-адресам ТУСУРа <a href="http://materials.springer.com">materials.springer.com</a>
3	<u>Журналы издательства Annual Reviews</u>	Является некоммерческим академическим издательством, печатающим около 40 серий (журналов, ежегодников), публикующих крупные обзорные статьи о достижениях в области естественных и социальных наук. Более половины из этих журналов имеют высочайший уровень цитирования по Импакт-фактор (Science Citation Index), занимая первые места в своих категориях наук.	<a href="http://archive.neicon.ru">archive.neicon.ru</a>
4	<u>Журналы издательства Oxford University Press</u>	Это полнотекстовая база данных журналов издательства Оксфордского университета. Ресурс англоязычный, содержит материалы по общественным и гуманитарным, естественным и техническим наукам,	<a href="http://archive.neicon.ru">archive.neicon.ru</a>

		информатике, медицине, здравоохранению и др.	
5	<u>Цифровой архив журналов издательства Royal Society of Chemistry</u>	Журналы Royal Society of Chemistry – авторитетные научные издания, что подтверждается их высокими показателями в Journal Citation Reports. В категории «Химия. Мультидисциплинарные исследования» среди первых по рангу 20 журналов 6 издаются Royal Society of Chemistry. Все другие издательства представлены меньшим количеством журналов в топ-20.	<a href="https://pubs.rsc.org">pubs.rsc.org</a>
6	<u>Патентная база USPTO</u>	Эти базы данных предназначены для использования широкой публикой. Из-за ограничений оборудования и пропускной способности они не предназначены для массового скачивания данных USPTO. Для получения дополнительной информации об объемных данных USPTO, посетите страницу <u>Электронные продукты данных</u> .	<a href="https://patft.uspto.gov">patft.uspto.gov</a>

#### 7.5 Методические указания к лабораторным занятиям

1. Грандберг, И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии : учебное пособие для академического бакалавриата / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2015. - 349 с. - ISBN 978-5-9916-4381-8.
2. Практикум по органической химии [Электронный ресурс] / А. Ф. Пожарский, А. В. Гулевская, О. В. и др. Дябло. - Электрон. дан. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 320 с.
3. Целуйкин В.Н. Очистка и идентификация органических веществ: учеб. пособие / В.Н. Целуйкин, В.В. Чадина. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2010. 70 с.
4. Лабораторные работы по органической химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Рашидова С.Т., Борисов И.М.. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. — 82 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/55711>.

#### 7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в

выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление

и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.



Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем

выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен в VIII-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

***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

### Рекомендации по написанию курсовой работы

При подготовке курсовой работы студент приобретает навыки сбора, обработки, анализа и изложения материала по изучаемому предмету.

### Подготовка курсовой работы

1. Студент выбирает тему и согласовывает её с руководителем.
2. Затем студент приступает к сбору информации. Первоначальное представление о теме и структуре работы можно составить по учебникам, справочникам, монографиям, статьям в научных журналах. На этом этапе составляется и согласовывается с преподавателем план курсовой работы.
3. Собранный материал (выписки таблиц, графики) систематизируются в соответствии с планом. План может уточняться.
4. После этого пишется работа, обращается особое внимание на обработку информации, её анализ на основе последних данных, используя таблицы, графики, а также математический аппарат, если это целесообразно.
5. Составляется библиография (список использованных источников).

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ СТРУКТУРА РАБОТЫ**

1. Титульный лист
2. Содержание (план работы)
3. Введение (предмет исследования, цель и её разбивка по задачам, как тема освещена в исследовательской литературе, наиболее актуальные и/или спорные аспекты)

4. 2-3 главы и параграфы (если разбивка на параграфы целесообразна). В них раскрывается суть раскрываемой темы. Материал излагается логично, последовательно. Данные приведенных таблиц, графиков затем анализируются в текстовой форме
5. Заключение (целесообразно написать в форме выводов)
6. Список использованной литературы и источников (библиография)

### Оформление и научный аппарат

Работа открывается титульным листом. Титульный лист содержит информацию об учебном заведении, где выполнена работа (Кабардино-Балкаский госуниверситет им. Х.М.Бербекова), его подразделении, которое осуществляет руководство (кафедра неорганической и физической химии), точную формулировку темы, сведения об авторе (фамилия, и. о., академическая группа), курс, институт. Кроме того, должны быть указаны должность, ученая степень или ученое звание научного руководителя, его фамилия, и.о., место (г. Нальчик) и год написания реферата.

Научный аппарат курсовой работы должен отвечать требованиям, принятым в работах научного содержания.

Использование в тексте курсовой работы цитат, наиболее важных фактов и статистических показателей, особенно таблиц, а также графиков должно быть подкреплено ссылкой на источник либо внизу страницы, либо в конце работы в специальном разделе. Примеры: Сидоров И.Н. Сфера платных услуг в РФ. М., Студент, 2009, С.34; Иванова И.М., указ. соч., с. 45 (если ссылка давалась ранее). Для иностранных источников при неоднократных ссылках указывается: Op. cit и страница. При ссылках на статьи в периодических изданиях вначале указывается автор и название статьи, а затем в скобках – выходные данные собственно издания /журнала, газеты, сборника/.

Список литературы и источников приводится в конце курсовой работы и составляется либо в алфавитном порядке, либо с разбивкой по характеру изданий /официальные документы, монографии, статьи, статистические источники, периодика, Интернет.

### Объём работы и сроки её сдачи

Объем курсовой работы – 25-30 стандартных страниц (в каждой около 30 строк по примерно 60 знаков). Вступление, заключение – по 2-3 страницы.

Срок сдачи в осеннем семестре – до 1 декабря, в весеннем семестре – до 1 мая. Оформленная работа сдается преподавателю.

До начала зачетной сессии научный руководитель проверяет работу и выставляет оценку в форме зачета. Доработка чистового варианта с целью устранения имеющихся недостатков в принципе возможна, если работа сдана в установленные деканатом сроки.

## **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Интерактивный класс, оснащенный оборудованием: стендами, информационно-измерительными системами, электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. Компьютерный класс.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в табл.

*Материально-техническое обеспечение дисциплины*

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория
1	Учебные аудитории и лаборатории	ГК, лаб. 212, 214, 216, 217
2	Лабораторная посуда (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры).	Главный корпус 212, 213, 215, 216, 218 ауд.
3	Лабораторное оборудование (термостат жидкостной, мешалки электрические, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, колбонагреватели, электрические плитки, вискозиметры ВПХ, рефрактометр, весы аналитические, весы технические, шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)	Главный корпус, НОЦ «полимеры и композиты», ауд.216

## **Перечень лицензионного программного обеспечения КБГУ 2022**

№	Наименование программы, право использования которой предоставляется	Страна происхождения	Срок действия программного обеспечения	Кол-во
1.	Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Российская Федерация	12 месяцев	1300

	- Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ)			
2.	Лицензия на офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Российская Федерация	бессрочно	1300
3.	Лицензия на программное обеспечение для поиска заимствований в текстовых документах распространённых форматов Антиплагиат ВУЗ (2000 проверок)	Российская Федерация	12 месяцев	1
4.	Лицензия на учебную систему автоматизированного проектирования (САПР) «Грация»	Российская Федерация	12 месяцев	8
5.	CRM-система Программа для ЭВМ "1С-Битрикс: Управление сайтом". Лицензия Старт	Российская Федерация	12 месяцев	19
6.	Права на программное обеспечение универсальная система для всестороннего статистического анализа и визуализации данных на 500 пользователей. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия	США	12 месяцев	1
7.	Права на программное обеспечение средство разработки Embarcadero RAD Studio Concurrent Academic Edition 1 Year Term License	США	12 месяцев	34
8.	Права на программное обеспечение для работы с PDF-документами. ABBYY FineReader 15 Business	Российская Федерация	12 месяцев	15
9.	Права на программное обеспечение для ведения бухгалтерского и налогового учета 1С:Бухгалтерия государственного	Российская Федерация	12 месяцев	16

	учреждения 8 ПРОФ. Электронная поставка			
10.	Лицензия на программное средство-видеоредактор Movavi видеоредактор 15 SE Academic Edition	Российская Федерация	бессрочно	70
11.	Лицензия на программное средство для записи (захвата) видео с экрана Movavi Screen Capture Pro (Movavi Screen Recorder)	Российская Федерация	бессрочно	70
12.	Платформа для проведения вебинаров Vuebinar	Российская Федерация	12 месяцев	1
<b>Итого общий размер лицензионного вознаграждения:</b>				

#### **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 не визуального 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 экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
  - 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, объекту 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 рабочую программу по дисциплине «Органическая химия» на**  
**2022/2023 уч.г.**

<b>№№</b>	<b>Элемент (пункт) РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений (дополнений)</b>	<b>Примечание</b>

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и  
высокомолекулярных соединений

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.Ю. Хаширова

## Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п /п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на практических занятиях	от 0 до 9 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.
	Выполнение лабораторных работ	до 12 баллов	4 б.	4 б.	4 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 9б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.
1	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 9б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.
	коллоквиум	от 0 до 21б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	<b>оценка «удовлетворительно»</b>	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	<b>оценка «хорошо»</b>	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	<b>оценка «отлично»</b>	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
<b>Второй</b>	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительно выполнение домашнего задания. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение домашнего задания. Частичное выполнение заданий для самостоятельной работы, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий для самостоятельной работы, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий для самостоятельной работы, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».

**Промежуточная аттестация**

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
<b>Второй</b>	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	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на оба вопроса.

	баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	<p>на второй.</p> <p>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.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>и частично ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и 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>	
--	--	--	---	--