

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»  
(КБГУ)

**Институт химии и биологии**  
Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы  
\_\_\_\_\_ Р.Ч. Бажева

Директор института  
\_\_\_\_\_ Р.Ч. Бажева

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.05.07 Органическая химия**

Направление подготовки

**18.03.01 – Химическая технология**  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**Технология и переработка полимеров**  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

\_\_\_\_\_

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» /сост. Р.Ч. Бажева – Нальчик: КБГУ, 2022. - 50 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины цикла Б1.О.05.07 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология в 3 и 4 семестрах.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «07» августа 2020 г. № 922.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	4
3.	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4.	СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
	4.1. <i>Содержание разделов</i>	6
	4.2. <i>Структура дисциплины</i>	7
	4.3. <i>Лекционные занятия</i>	10
	4.4. <i>Практические (семинарские) занятия</i>	15
	4.5. <i>Лабораторные работы</i>	17
	4.6. <i>Курсовой проект (курсовая работа)</i>	19
	4.7. <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</i>	20
5.	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ	
5.1.	АТТЕСТАЦИИ	24
	<i>Оценочные материалы для текущего контроля</i>	27
	5.1.1. <i>Вопросы по темам дисциплины</i>	28
	5.1.2. <i>Оценочные материалы для выполнения рефератов (докладов)</i>	
	5.1.3. <i>Оценочные материалы для самостоятельной работы</i>	29
5.2.	<i>обучающегося по дисциплине</i>	32
	<i>Оценочные материалы для рубежного контроля</i>	33
	5.2.1. <i>Вопросы, выносимые на коллоквиум по дисциплине</i>	
	5.2.2. <i>Оценочные материалы для проведения тестирования (образцы</i>	34
5.3.	<i>тестовых заданий) по дисциплине</i>	
	<i>Оценочные материалы для промежуточной аттестации</i>	35
5.4.	5.3.1. <i>Вопросы к экзамену по дисциплине</i>	
	<i>Контроль курсовых работ</i>	
6.	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	35
7.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	37
	7.1. <i>Основная литература</i>	37
	7.2. <i>Дополнительная литература</i>	37
	7.3. <i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	37
	7.4. <i>Интернет-ресурсы</i>	38
	7.5. <i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	39
8.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	44
	ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ) В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	48
	ПРИЛОЖЕНИЯ	49

## 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 (3++). Предназначена для студентов направления подготовки 18.03.01 – Химическая технология. Дисциплина входит в обязательную часть.

### **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 федеральным компонентом основной части учебного цикла – Б1.О.05.07 и обязательной для изучения студентами 3 курса очной формы обучения.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология (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» «Токсикологическая химия».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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 изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**ОПК-4** - Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

**Индикаторы достижения компетенций выпускника:**

**ОПК-1.2** - Умеет изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.

**ОПК-4.3** - Обеспечивает проведение технологического процесса в целом.

#### **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 соблюдая нормы техники безопасности;
- навыками работы с лабораторной посудой.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

*Таблица 1. Содержание разделов дисциплины (модуля)*

№ №	Наименование е раздела	Содержание	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
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 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, sp <sup>3</sup> -гибридизация).	ОПК-1 ОПК-4	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР

		<p>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 ацетиленов.</p>		
2.	<p><b>Ациклические углеводороды.</b></p> <p><b>Алканы.</b></p> <p><b>Алкены.</b></p> <p><b>Ацетиленовые углеводороды (алкины).</b></p> <p><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. 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</p>	ОПК-1 ОПК-4	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР

		<p>окислителям при различных температурах. Горение алканов. Отдельные представители предельных углеводородов и их использование в быту и на производстве. Гомологический ряд этиленовых углеводородов.</p> <p>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 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</p>		
--	--	---	--	--



		<p>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, циановодорода, карбоновых кислот. Механизм нуклеофильного присоединения АN. 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</p>		
--	--	--	--	--

		получения каучукоподобных веществ. Полимеризация бутадиена. Изопреновое звено в природных соединениях.		
3.	<b>Спирты. Альдегиды и кетоны</b>	<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 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,</p>	ОПК-1 ОПК-4	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР

		<p>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 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>	ОПК-1 ОПК-4	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР
5.	<b>Производные углеводов в алифатическом ряду со</b>	<p>Гидроксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия Многоосновные многоатомные оксикислоты: яблочная (оксиянтарная), винная диоксиянтарная), лимонная кислоты.</p>		РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР

	<p><b>смешанными функциями</b></p>	<p>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 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</p>		
--	------------------------------------	---	--	--

		<p>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. 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>	Номенклатура. Физические и химические свойства алифатических и ароматических аминов. Основность аминов	ОПК-1 ОПК-4	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР
7.	<b>Ароматические соединения.</b>	Ароматические системы. Основные отличия ароматических соединений от ненасыщенных циклических соединений. Признаки ароматичности. Изомерия моно-, ди- и тризамещенных бензола. Правила ориентации. Важнейшие представители: бензол, толуол, ксилолы. Современные представления о строении бензола. Химические свойства углеводородов ряда бензола. Реакции замещения как наиболее характерные в ряду бензола. Механизм реакции электрофильного замещения в общем виде. Примеры реакций электрофильного замещения. Нитрование бензола и гомологов. Нитрующие агенты. Механизм образования нитроний – катиона. Сульфирование бензола и гомологов. Галогенирование бензола. Правила ориентации при реакциях электрофильного замещения в ароматическом ряду. Ориентанты I рода (орто-, пара-ориентанты). Активирующее действие ориентантов I рода. Ориентанты II рода (мета-ориентанты). Сравнение реакционной способности монозамещенных гомологов бензола в реакциях электрофильного замещения в зависимости от характера заместителя. Реакции окисления в ряду бензола. Стойкость бензольного ядра к действию окислителей. Реакции присоединения. Трудность осуществления реакций присоединения по бензольному ядру. Условия присоединения галогенов. Присоединение водорода. Производные углеводородов ароматического ряда. Одноатомные фенолы. Природные источники фенола и его гомологов. Физические свойства фенола. Химические свойства фенола.	ОПК-1 ОПК-4	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР

8.	<b>Гетероциклические соединения</b>	<p>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 РР (В3) (амид никотиновой кислоты), В6 (пиридоксин: пиридоксаль, пиридоксол, пиридоксамин), биологическое действие. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов. Нуклеозиды. Строение полинуклеотидов. Образование нуклеотида. Образование полинуклеотида. Структура ДНК.</p>	ОПК-1 ОПК-4	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР
9.	<b>Многоядерные ароматические углеводороды</b>	Дифенил, нафталин. Строение молекул, номенклатура производных, получение и свойства	ОПК-1 ОПК-4	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР
10.	<b>Дiazосоединения</b>	Ароматические diaзосоединения, строение, номенклатура. Реакция diaзосоединения и условия ее проведения. Физические свойства. Химические свойства: реакции, протекающие с выделением азота; реакция азосочетания.	ОПК-1 ОПК-4	РК, ДЗ, К, Т, Р, ЛР
11.	<b>Элементоорганические соединения.</b>	Общая характеристика элементоорганических соединений. Классификация, номенклатура. Магнийорганические соединения (соединения Гриньяра), особенности строения. Получение - реакция	ОПК-1 ОПК-4	

		Гриньяра. Физические и химические свойства: реакции замещения, присоединения. Алюминийорганические соединения, кремнийорганические соединения. Строение, получение, свойства.		
--	--	---	--	--

#### 4.2. Структура дисциплины (модуля)

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа)**

Вид работы	3 семестр	4 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	68	85	153
Лекции (Л)	34	17	51
Практические занятия (ПЗ)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа (внеаудиторная):</b>	67	68	135
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	<i>Не предусмотрены</i>		
Реферат (Р)	10	10	20
Контрольная работа (К)	<i>Не предусмотрены</i>		
Самостоятельное изучение разделов	57	58	115
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	<i>Не предусмотрены</i>		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	27	36
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет	Экзамен Курсовая работа	Зачет Экзамен К/р

**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.
<b>2.</b>	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.
<b>3.</b>	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 гибридизованных и негибридизованных орбиталей, их взаимное расположение в пространстве.



4.	Электронное строение этилена. Третье валентное состояние атома углерода (линейная, sp-гибридизация), взаимное расположение гибризованных и негибризованных орбиталей. Электронное строение ацетиленов.
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 (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 $\pi$ и $\sigma$ комплексов. Зависимость скорости реакции от природы галогена; строения исходного олефина. Условия присоединения галогенов по радикальному механизму (АR). Присоединение к алкенам галогеноводородов. Правило Марковникова и его объяснение с электронных позиций.
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 AN. 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 металлорганических соединений.
14.	Химические свойства одноатомных спиртов. Амфотерность одноатомных спиртов. Кислотные свойства спиртов и полярность связи О-Н. Сравнение кислотных свойств спиртов и воды. Образование алкоголятов (условия) и их отношение к воде. Свойства спиртов как оснований. Сравнение кислотных и основных свойств первичных, вторичных и третичных спиртов. Реакции нуклеофильного замещения в спиртах.
15.	Многоатомные спирты. Двухатомные и трехатомные спирты. Номенклатура. Этиленгликоль. Глицерин. Химические свойства Кислотные свойства. Реакции замещения. Получение простых и сложных эфиров. Окисление глицерина. Глицерин и его производные в обмене веществ.
16.	Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Методы получения. Получение из дигалогеналканов, ацетиленовых углеводородов, спиртов. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции присоединения по карбонильной группе.
17.	Механизм нуклеофильного присоединения ( $S_N$ ). Присоединение циановодорода. Гидратация. Присоединение спиртов и получение полуацеталей и ацеталей. Присоединения водорода. Замещение карбонильного кислорода. Реакции полимеризации. Реакции окисления. Окисление альдегидов, условия реакции, окислители. Качественные реакции на альдегиды (реакция «серебряного зеркала» взаимодействие с гидроксидом меди (II), фелинговой жидкостью). Особенности окисления кетонов.
18.	Функциональная группа. Общая формула монокарбоновых кислот. Гомологический ряд. Высшие монокрбоновые кислоты. Номенклатура (историческая, рациональная, систематическая) и изомерия. Понятие о кислотных остатках (ацилатах) и кислотных радикалах (ацилах). Методы получения. Физические свойства монокрбоновых кислот. Химические свойства монокрбоновых кислот.
19.	Сложные эфиры в природе (воска, жиры, масла). Роль в организации клеточных мембран. Дикарбоновые кислоты предельного ряда. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Химические свойства.
20.	Гидроксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия Многоосновные многоатомные оксикислоты: яблочная (оксиянтарная), винная диоксиянтарная), лимонная кислоты. Распространение оксикислот в природе. Молочная кислота и анаэробное окисление глюкозы. Консервирующие свойства молочной кислоты.
21.	Аминокислоты Функциональные группы. Классификация аминокислот по относительному положению карбоксильной и аминогрупп, по числу карбоксильных и аминогрупп, по характеру радикала, связанного с альфа-

	углеродным атомом. Методы получения аминокислот. Аминирование галогенозамещенных кислот.
22.	Гидролиз белков (стандартные условия). Микробиологический синтез природных аминокислот. Физические свойства. Особенности свойств. Сравнение со свойствами аминов и карбоновых кислот. Химические свойства аминокислот. Амфотерность аминокислот. Понятие о пептидах и пептидной связи.
23.	Белки. Строение. Классификация белков. Структура белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Денатурация и ренатурация белков. Биологическая роль.
24.	Углеводы. Функциональные группы в составе углеводов. Определение. Классификация углеводов. Углеводы в обмене веществ. Важность этого класса соединений для жизни и деятельности человека. Моносахариды (монозы). Классификация: по числу углеродных атомов; альдозы и кетозы. Изомерия. Методы получения моносахаридов.
25.	Отдельные представители моносахаридов. Пентозы: рибоза, арабиноза, ликсоза, ксилоза. Рибоза и дезоксирибоза как составные элементы нуклеиновых кислот. Пентозы и природные полисахариды – пентозаны. Гексозы. Глюкоза и ее биологическая роль. Витамин С в качестве универсального антиоксиданта в организме. Галактоза, манноза, фруктоза; распространение в природе.
26.	Дисахариды (биозы). Строение дисахаридов. Классификация дисахаридов. Восстанавливающие дисахариды. Мальтоза (солодовый сахар), лактоза (молочный сахар), целлобиоза. Строение. Невосстанавливающие дисахариды. Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар). Олигосахариды в природе.
27.	Полисахариды (полиозы, гликаны). Классификация полиоз: по составу (гомо- и гетерополиозы) и биологическим функциям (резервные, структурные и полиозы с иными биологическими функциями).
28.	Азотсодержащие органические соединения. Номенклатура. Физические и химические свойства алифатических и ароматических аминов. Основность аминов.
29.	Ароматические системы. Основные отличия ароматических соединений от ненасыщенных циклических соединений. Признаки ароматичности. Изомерия моно-, ди- и тризамещенных бензола. Важнейшие представители: бензол, толуол, ксилолы.
30.	Современные представления о строении бензола. Химические свойства углеводородов ряда бензола. Реакции замещения как наиболее характерные в ряду бензола. Механизм реакции электрофильного замещения в общем виде. Примеры реакций электрофильного замещения.
31.	Нитрование бензола и гомологов. Нитрующие агенты. Механизм образования нитроний – катиона. Сульфирование бензола и гомологов. Галогенирование бензола. Правила ориентации при реакциях электрофильного замещения в ароматическом ряду.
32.	Правила ориентации. Ориентанты I рода (орто-, пара-ориентанты). Активирующее действие ориентантов I рода. Ориентанты II рода (мета-ориентанты). Сравнение реакционной способности монозамещенных гомологов бензола в реакциях электрофильного замещения в зависимости от характера заместителя.
33.	Реакции окисления в ряду бензола. Стойкость бензольного ядра к действию окислителей. Реакции присоединения. Трудность осуществления реакций присоединения по бензольному ядру. Условия присоединения галогенов. Присоединение водорода.

34.	Производные углеводов 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 РР (В3) (амид никотиновой кислоты), В6 (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 углеводов алифатического ряда со смешанными функциями
6.	Азотсодержащие органические соединения.
7.	Ароматические соединения.
8.	Гетероциклические соединения
9.	Многоядерные ароматические углеводороды.
10.	Diazосоединения
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

#### **4.5 Курсовой проект (курсовая работа)**

##### ***Примерные темы курсовых работ***

1. Диеновый синтез как метод синтеза алициклических соединений.
2. Электроциклические реакции – пример квантовохимического подхода к стереохимическим вопросам органической химии.
3. Процессы полимеризации в органической химии – способ создания новых материалов.
4. Природные и синтетические красители – важнейшие объекты органической химии.
5. Использование гетерогенных и гомогенных катализаторов в важнейших процессах органической химии.
6. Фуран и тиофен – пятичленные гетероциклы. Особенности их химических превращений.
7. Пиридин – шестичленный гетероцикл. Особенности строения и химических превращений.
8. Ацетоуксусный эфир. Строение. Синтезы с его участием.

9. Физико-химические методы анализа органических соединений (УФ- и ИК-спектроскопия).
10. Физико-химические методы анализа органических соединений (ЯМР-спектроскопия).
11. Непредельные карбонильные соединения и карбоновые кислоты. Особенности строения, использование в органическом синтезе.
12. Гидроксикарбоновые кислоты. Способы синтеза. Особенности химических превращений.
13. Особенности строения средних алициклов. Химические свойства. Трансаннулярные реакции.
14. Изомерия органических соединений. Оптическая изомерия. Соединения с двумя хиральными центрами.
15. Изомерия органических соединений. Геометрическая изомерия. Определение абсолютной конфигурации.
16. Терпены и терпеноиды – важнейшие природные соединения. Их строение и использование.
17. Аминокислоты – важнейшие природные органические соединения. Их строение и особенности химических превращений.
18. Сахара – важнейшие природные органические соединения. Их строение и особенности химических превращений.
19. Липиды – важнейшие природные органические соединения. Их строение и особенности химических превращений.
20. Флавоноиды – важнейшие природные органические соединения. Их строение и особенности химических превращений.
21. Нефть – источник природных углеводородов. Процессы переработки нефти. Нефтепродукты. Количественное описание эффектов заместителей и реакционной способности
22. Органическая химия и жизнь
23. Реакции алканов в присутствии соединений переходных металлов
24. Инициаторы и ингибиторы радикальных реакций в химии и биологии
25. Хиральность и биологическая активность
26. Ионные перегруппировки циклоалканов
27. Терпены и стероиды. Душистые вещества и половые гормоны
28. Реакции кросс-сочетания алкинов
29. Структурные изомеры бензола
30. Реакции ипсо-замещения аренов
31. Ориентация реакций электрофильного замещения в полициклических ароматических углеводородах
32. Реакции замещения галогена, катализируемые соединениями меди
33. Реакции кросс-сочетания, катализируемые соединениями переходных металлов
35. Методы прямого введения гидроксильной группы в ароматическое кольцо
36. Нуклеофильный катализ в реакциях производных карбоновых кислот
37. Краун-эфиры: методы синтеза и химические свойства
38. Управление селективностью органических реакций
39. Порфирины. Методы синтеза, химическая и биологическая активность
40. Межфазный катализ.
41. Ингибиторы и инициаторы радикальных реакций в органической химии и биохимии
43. Защита и регенерация функциональных групп
44. Методы построения циклических систем
45. Роль перегруппировок в органическом синтезе
46. Функционально-ориентированный дизайн органических соединений

- Синтез 2,4-динитрохлорбензола.  
 47. Синтез  $\alpha$ -нитронафталина.  
 48. Синтез о,п-нитротолуолов.  
 49. Синтез п-нитробензойной кислоты.  
 50. Синтез диэтилового эфира.

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ №	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Ковалентная связь как основной тип химического связывания атомов в органических молекулах. Зависимость между свойствами ковалентной связи и реакционной способностью молекул.
2	Предельные структуры и мезоформулы. Влияние мезомерного эффекта на физико-химические свойства и реакционную способность молекул.
3	Понятие о переработке нефти: крекинг термический и каталитический. Агрегатное состояние предельных углеводородов и его изменение в гомологическом ряду.
4	Отдельные представители предельных углеводородов и их использование в быту и на производстве.
5	Устойчивость промежуточных образующихся карбкатионов). Эффект сверхсопряжения. Гидратация алкенов (кислотная и каталитическая). Гидрирование алкенов (гетерогенный катализ).
6	Реакции полимеризации. Ступенчатая полимеризация ацетилен (получение винилацетилена и бензола). Ацетилен в органическом синтезе. Использование ацетилен 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.

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

### 5.1.Задания для текущего контроля

#### Вопросы для проведения коллоквиумов (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, 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 выставляются 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.

### **Перечень вопросов на рефераты и доклады (ОПК-2)**

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.

## Образцы тестов (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 }} ТЗ 31 Тема 1-2-0

Какое свойство указывает на принадлежность углеводорода к предельным соединениям:

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

#### 35. Задание {{ 32 }} ТЗ 32 Тема 1-2-0

Какой простейший алкан имеет изомеры:

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

#### 36. Задание {{ 33 }} ТЗ 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 }} ТЗ 34 Тема 1-2-0

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

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

### 03. II. Спирты и оксосоединения

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

Какие связи имеются в молекуле спирта:

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

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

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

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

### 04. III. Карбоновые кислоты

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

Карбоновые кислоты характеризуются наличием функциональной группы:

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

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

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

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

### 05. IV. Ароматические углеводороды

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

Реакция толуола с хлором на свету протекает по механизму:

- ☐ радикального присоединения
- ☒ радикального замещения
- ☐ электрофильного замещения
- ☐ образования  $\pi$ -комплекса

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

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

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

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

Из перечисленных соединений выберите изомеры бензола:

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

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

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

Среди перечисленных соединений выберите вторичный амин:

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

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

Среди перечисленных соединений выберите изомер диэтиламина:

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

### 195. Задание {{ 136 }} ТЗ 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

## 5.2. Задания для промежуточного контроля

### Перечень вопросов к экзамену (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, 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:*

Результаты промежуточной аттестации обучающихся оцениваются в дальнейшем по 100-балльной шкале в соответствии с Балльно-рейтинговой системой. Согласно данной системе на экзамен отводится до 30 баллов.

Результаты экзамена – **промежуточная аттестация** – оцениваются по принципу по четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» и положительная оценка заносится в зачетную книжку.

Оценка «отлично» ставится если: ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы.

Оценка 5 («отлично») ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала;
- демонстрируют знание современной учебной и научной литературы;
- способны творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- владеют понятийным аппаратом;
- демонстрируют способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в билете проблематики.

Оценка «хорошо» ставится, если ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка 4 («хорошо») ставится студентам, которые при ответе:



- обнаруживают твёрдое знание программного материала;
- усвоили основную и наиболее значимую дополнительную литературу;
- способны применять знание теории к решению задач профессионального характера;
- допускают отдельные погрешности и неточности при ответе.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» предполагает ответ только в рамках лекционного курса. Как правило, такой ответ краток, приводимые формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности. Положительная оценка может быть поставлена при условии понимания студентом сущности основных категорий по рассматриваемому и дополнительным вопросам.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится студентам, которые при ответе:

- в основном знают программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии;
- в целом усвоили основную литературу;
- допускают существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» предполагает, что студент не разобрался с основными вопросами изученных в процессе обучения курсов, не понимает сущности процессов и явлений, не может ответить на простые. Оценка «неудовлетворительно» ставится также студенту, списавшему ответы на вопросы и читающему эти ответы экзаменатору, не отрываясь от текста, а просьба объяснить или уточнить прочитанный таким образом материал по существу остается без ответа.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного программного материала;
- допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- демонстрируют незнание теории и практики психологии.

Оценки объявляются в день проведения экзамена.

#### 5.4. Контроль курсовых работ (проектов) (контролируемая компетенция ОПК-2)

##### Этапы выполнения курсовой работы

№	Содержание этапа
1.	Обзор литературы, обоснование актуальности, практической значимости, цели работы, объект исследования, предмет исследования, рабочая гипотеза
2.	Теоретическая часть (экспериментальная часть, расчетная часть, аналитическая часть, моделирование)
3.	Представление результатов

##### Методические рекомендации по оформлению курсовых работ

Курсовая работа выполняется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210 x 297 мм). Иллюстрированный материал (таблицы, схемы, диаграммы и т.п.) при необходимости можно выполнять на листах большего формата.

Текст печатается полуторным интервалом нормальным шрифтом черного цвета. Размер шрифта – 14 (Times New Roman). Межстрочный интервал – 1,5.

Предусматриваются следующие размеры полей (с отклонениями в пределах + 2 мм): левое – 30 мм; правое – 10 мм; верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм.

Рекомендуется производить выравнивание текста по ширине.

Абзацы в тексте начинаются отступом от левого поля. Отступ равен 1 см.

Опечатки, описки в тексте можно исправлять подчисткой или корректором. На место исправленного места вписываем текст от руки черной пастой или тушью. Если исправленный текст составляет часть страницы, то на это место можно наклеить бумагу с исправленным текстом.

На одной странице допускается не более двух исправлений, сделанных от руки.

Повреждение листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

Объем курсовой работы:

2 курс – 25-30 страниц;

Нумерация начинается с титульного листа. На титульном листе и оглавление номер страницы не ставится. Первая цифра ставится на введении. Это обычно 3 или 4. Номер страницы проставляется в правом верхнем углу без точки в конце. Страницы текста курсовой работы нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Иллюстрации, схемы, таблицы, рисунки, расположенные на отдельных листах, нумеруются в общем порядке.

Оглавление расположено на 2 странице. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке и последовательности по сравнению с заголовками в тексте нельзя. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки в конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. В оглавление не включают титульный лист.

Наименования структурных элементов «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов курсовой работы.

Слово «Глава» в заголовке не пишется.

В заголовках нужно по возможности избегать узкоспециальных терминов, сокращений, аббревиатур, математических формул.

Заголовки и подзаголовки на странице могут располагаться центральным (посередине текста) или фланговым (непосредственно от левого поля) способом.

Заголовки подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа. Заголовок пишется прописными буквами, подзаголовок – строчными, с первой прописной. В конце не ставится точка и не подчеркивается. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках и подзаголовках не делаются.

Главы следует начинать с новой страницы.

Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов не должны печататься в конце листа – необходимо, чтобы за ними следовало минимум три строки текста.

Главы, разделы, подразделы, пункты, подпункты нумеруются арабскими цифрами. Главы (разделы) нумеруются в пределах основной части работы арабскими цифрами (1, 2, 3 и т.д.). Пункты нумеруются в пределах каждой главы (раздела) и подраздела. Номер пункта состоит из номера главы (раздела), порядкового номера подраздела или подпункта, разделенных точкой (например, 1.1, 1.2 или 1.1.1, 1.1.2 и т.д.).

Если глава (раздел) состоит из одного пункта, он также нумеруется. Если текст подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах работы.

В конце обозначения номера главы (раздела), пункта, подпункта точку не ставят, оставляют один пробел между последней цифрой номера и первой буквой.

Между заголовками структурных элементов диплома и глав основной части, заголовком первого пункта ставится два интервала. Пункты и подпункты основной части текста печатаются с абзацного отступа.

Все иллюстрации должны быть выполнены в одном стиле. Иллюстрации размещаются сразу после первой ссылки на них в тексте. Каждая иллюстрация должна сопровождаться содержательной подписью и нумероваться. Иллюстрации могут иметь сквозную нумерацию или нумероваться в пределах одной главы. При большом количестве иллюстраций их помещают по порядку номеров в конце работы (в приложении). В случае, когда нумерация рисунков осуществляется в пределах одной главы, то номер рисунка должен состоять из номера главы (раздела) и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например: рис. 2.1 (первый рисунок второй главы). Подпись под иллюстрацией пишется с прописной буквы в одну строку вслед за номером. В конце подписи точку не ставят.

Все таблицы нумеруются арабскими цифрами в пределах всего текста. В пределах работы используют только одну форму нумерации, сквозную или в пределах раздела (см. нумерация рисунков). Слово «таблица» пишется без кавычек строчными буквами (первая буква - прописная) в правом верхнем углу с указанием порядкового номера, например: Таблица 1. Знак № и точку в конце нумерационного заголовка не ставят. Если в работе одна таблица, то её не нумеруют.

При ссылке в тексте на источники нужно писать порядковый номер источника в списке использованных источников. Порядковый номер источника заключается в квадратную скобку. Если ссылаетесь на конкретную страницу данного источника, то эта страница тоже указывается. Например: [9], [9, с. 123].

Приложения помещаются после списка использованных источников в порядке их упоминания в тексте. В приложения входят различные таблицы, графики и т.п. Каждое приложение надо начинать с новой страницы. Приложения имеют общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц.

Заголовок «ПРИЛОЖЕНИЕ» пишется в верхнем правом углу. Все приложения нумеруются, например: ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Если приложение одно, то его не нумеруют.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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

<i>Результаты обучения (компетенции)</i>	<i>Индикаторы достижений</i>	<i>Основные показатели оценки результатов обучения</i>	<i>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</i>
<p><b>ОПК-1</b> - Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p><b>ОПК-1.2</b> - Умеет изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p>	<p><b>Знание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуры органических соединений;</li> <li>- свойств различных классов органических соединений;</li> <li>- механизмов реакций органических соединений;</li> <li>- правила безопасности при работе с органическими веществами;</li> <li>- правил составления установок для проведения органического синтеза и очистки органических соединений;</li> </ul> <p><b>Умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать органические соединения;</li> <li>- определить возможность существования изомеров и вид изомерии;</li> <li>- составить уравнения реакций органических соединений;</li> <li>- написать необходимые элементы заданной цепочки превращений органических соединений;</li> <li>- осуществить перегонку, перекристаллизацию органических соединений;</li> <li>- осуществить простой синтез органических соединений;</li> <li>- использовать полученные знания при изучении специальных</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1, №1-42).</p> <p>Оценочные материалы для выполнения рефератов - докладов (раздел 5.1.2, №1-10).</p> <p>Оценочные материалы для коллоквиума (раздел 5.2.1, №1-25).</p> <p>Оценочные материалы для проведения тестирования (раздел 5.2.2). <i>полный перечень тестов по ссылке на <a href="http://open.kbsu.ru">http://open.kbsu.ru</a></i></p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3, 1-80).</p>

		<p>дисциплин и в процессе самостоятельной работы</p> <p><b>Владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и использования информации, необходимой для планирования синтеза и анализа органических соединений;</li> <li>- навыками работы с органическими веществами соблюдая нормы техники безопасности;</li> <li>- навыками работы с лабораторной посудой.</li> </ul>	
<p><b>ОПК-4</b></p> <p>Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья</p>	<p><b>ОПК-4.3</b></p> <p>Обеспечивает проведение технологического процесса в целом</p>	<p><b>Знание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуры органических соединений;</li> <li>- свойств различных классов органических соединений;</li> <li>- механизмов реакций органических соединений;</li> <li>- правила безопасности при работе с органическими веществами;</li> <li>- правил составления установок для проведения органического синтеза и очистки органических соединений;</li> </ul> <p><b>Умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать органические соединения;</li> <li>- определить возможность существования изомеров и вид изомерии;</li> <li>- составить уравнения реакций органических соединений;</li> <li>- написать необходимые элементы заданной цепочки превращений органических соединений;</li> <li>- осуществить перегонку, перекристаллизацию органических соединений;</li> <li>- осуществить простой синтез органических соединений;</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1, №1-42).</p> <p>Оценочные материалы для выполнения рефератов - докладов (раздел 5.1.2, №1-10).</p> <p>Оценочные материалы для коллоквиума (раздел 5.2.1, №1-25).</p> <p>Оценочные материалы для проведения тестирования (раздел 5.2.2). <i>полный перечень тестов по ссылке на <a href="http://open.kbsu.ru">http://open.kbsu.ru</a></i></p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3, 1-80)</p>

		<p>-использовать полученные знания при изучении специальных дисциплин и в процессе самостоятельной работы</p> <p><b>Владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и использования информации, необходимой для планирования синтеза и анализа органических соединений;</li> <li>- навыками работы с органическими веществами соблюдая нормы техники безопасности;</li> <li>- навыками работы с лабораторной посудой.</li> </ul>	
--	--	--	--

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

- Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;
- Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

## 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.
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, 2019. — 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.: ддрофа, 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.

8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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>.

### 7.3 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

#### 7.4. Интернет-ресурсы

*общие информационные, справочные и поисковые:*

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru>

– *к современным профессиональным базам данных:*

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотек и (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий);</li> <li>• 6,8 млн. докладов из трудов конференций</li> </ul>	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ



		2800 российских журналов на безвозмездной основе		
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих я в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотек и КБГУ

– *поисковые системы:*

1. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru/>
2. Библиотека России <http://www.cnb.dvo.ru/links.htm>
3. Большой энциклопедический словарь <http://www.sci.aha.ru/ALL/VOC/index.htm>
4. Российская Государственная библиотека. Электронный каталог <http://www.rsl.ru/index.php?f=97>

– *иные интернет-источники:*

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-arpgsr1gywq.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».

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

Учебная работа по дисциплине «Органическая химия» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) и самостоятельной работы.

##### ***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 обучающемуся 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 обучающихся. Практические (семинарские) занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических (семинарских) 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 практическому (семинарскому) занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. Следует доработать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

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

На практических (семинарских) 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 (семинарскому) занятию зависит от формы, места его проведения, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

При проведении практических занятий рекомендуется придерживаться следующей примерной схемы:

- в соответствии с планируемой темой занятия преподаватель заблаговременно выдает обучающимся задание по ознакомлению с рекомендуемой литературой и необходимые указания к ее освоению;
- обучающиеся практически при взаимоконтроле воспроизводят тематические задания под наблюдением преподавателя;
- под руководством преподавателя обсуждается, и анализируются итоги выполнения задания, обучающимся выдаются индивидуальные рекомендации по практическому разделу самосовершенствованию тематических действий, приемов, способов.

Подбор материала на практических занятиях должен предусматривать знание ранее изученного теоретического материала и самостоятельного выполнения задания преподавателя. На занятиях могут использоваться тренажеры и компьютерно-тренажерные системы.

Преподаватель на протяжении всего курса обучения должен проводить консультации по вопросам, вызывающим в обучающихся затруднения в понимании.

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

Организация самостоятельной работы по дисциплине включает следующие компоненты:

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины;
2. Подготовка рефератов по предложенным темам.

Самостоятельная работа обучающегося включает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение материалов периодической печати и электронных ресурсов;
- подготовку к практическим (семинарским) занятиям;
- выполнение задания и подготовку к его защите;
- подготовку к зачету;
- индивидуальные и групповые консультации по наиболее сложным вопросам дисциплины.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы

контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (рефераты, задания для самостоятельного выполнения). Их выполнение призвано привлечь внимание обучающихся к наиболее сложным, ключевым и дискуссионным аспектам изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения занятий, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практически (семинарских) занятиях. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке. Самостоятельная работа должна носить творческий и планомерный характер.

#### *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.

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 обучающемуся 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. 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.

#### *Методические рекомендации по написанию рефератов*

Реферат – доклад на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников; краткое изложение содержания научной работы, книги (или ее части), статьи с основными фактическими сведениями и выводами. Реферат является творческой исследовательской работой, основанной, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования.

Написание реферата используется в учебном процессе в целях приобретения обучающимся 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. 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 обучающегося 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. Обучающийся при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Содержание реферата обучающийся докладывает в отведенное для этого преподавателем время на практических занятиях. Предварительно подготовив тезисы доклада, обучающийся в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы аудитории. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биохимия человека» проводится в форме экзамена. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. К зачету допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете обучающийся может набрать до 25 баллов.

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

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- выполнение заданий непосредственно на зачете.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной или устной форме. Ведущий преподаватель составляет комплект билетов, каждый из которых включает в себя два задания. Содержание одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины. При проведении зачета в письменной форме на выполнение работы отводится 45 минут.

На зачете преподаватель оценивает, как знания материалов дисциплины, так и форму их изложения обучающимся.

Критериями оценки ответа обучающегося на устном экзамене для преподавателя выступают:

1. Правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов);
2. Полнота и лаконичность ответа;
3. Степень использования и понимания научных источников;
4. Умение связывать теорию с практикой;
5. Логика и аргументированность изложения материала;
6. Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;
7. Культура речи.

Основными формами внеаудиторной самостоятельной работы студента по дисциплине являются:

- работа с научной и учебно-методической литературой;
- письменные и устные ответы по заданной преподавателем тематике;
- подготовка к практическим занятиям;
- написание докладов, рефератов, составление графиков, таблиц, схем;
- подготовка к экзамену.

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

Реализация программы бакалавриата обеспечена необходимым комплектом следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

*лицензионное программное обеспечение:*  
**Российское лицензионного ПО**

№	Производитель	Наименование	лицензии
	Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License	лицензия
	DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление	лицензия

### Зарубежное лицензионное ПО

№	Производитель	Наименование	лицензии
	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES	лицензия
	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES	лицензия
	MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES	лицензия
	MSAcademicEES	WINEDUpperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)	Лицензия

№	Производитель	Наименование	лицензии
	AdobeCreativeCloud	Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций	лицензия
	ABBYY	ABBYY FineReader	лицензия

*свободно распространяемые программы:*  
**Российское ПО (свободно распространяемое)**

№	Производитель	Наименование	Сроки лицензий
1.	StarForce Technologies, Россия, Москва	Foxit PDF Reader	Бесплатно
2.	Россия	7zip	Бесплатно
3.		Яндекс.Диск	Бесплатно

**Зарубежное ПО (свободно распространяемое)**

№	Наименование	лицензии
1.	Web Browser - Firefox	Бесплатно
2.	Python	Бесплатно
3.	Eclipse	Бесплатно
4.	Apache OpenOffice	Бесплатно
5.	Mentimeter <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a>	Бесплатно
6.	Online Test Pad <a href="https://onlinetestpad.com/ru/tests">https://onlinetestpad.com/ru/tests</a>	Бесплатно
7.	Moodle <a href="https://moodle.org/?lang=ru">https://moodle.org/?lang=ru</a>	Бесплатно
8.	Kahoot! <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a>	Бесплатно
9.	Flippity <a href="https://www.flippity.net/">https://www.flippity.net/</a>	Бесплатно
10.	Mindmeister <a href="https://www.mindmeister.com/ru">https://www.mindmeister.com/ru</a>	Бесплатно

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

Для чтения лекционного курса необходима аудитория с компьютерным проекционным оборудованием и выходом в Интернет; для подготовки к учебному процессу - наличие персонального компьютера (ноутбука), сканера, принтера, копировального аппарата; для осуществления программированного контроля знаний – доступ к компьютерному классу.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория
1	Учебные аудитории и лаборатории	ГК, лаб. 217, 214 ауд. 210, ауд. 203
2 3	Лабораторная посуда (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры). Лабораторное оборудование (термостат жидкостной, мешалки электрические, линейные автотрансформаторы)	Главный корпус 217, 214

	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)	
4	Интерактивный класс, оснащенный оборудованием: стендами, информационно-измерительными системами, электронными средствами обучения и контроля знаний студентов.	Главный корпус, ауд. 210, 203
5	Компьютерный класс.	Главный корпус, ауд. 220

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

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

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;
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).

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

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



- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

- в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/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);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

- д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- 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.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья – **аудитория № 145 ГУК КБГУ.**

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**  
**в рабочую программу по дисциплине «Органическая химия» на 2021/2022 уч.г.**

№№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и  
высокомолекулярных соединений

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г

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

## Шкала оценивания планируемых результатов обучения

## Текущий и рубежный контроль

Семестры	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
5-6	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

## Для зачета

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования к уровню освоения компетенции(й)
61-70	Зачтено	Компетенции ОПК-1 и ОПК-4 (индикаторы ОПК-1.2 и ОПК-4.3) освоена полностью. Обучающийся: имеет целостные, системные знания, умеет выделять главное и второстепенное; дает четкие определения понятий; последовательно и уверенно излагает материал; может применять приобретенные знания, умения и навыки для решения профессиональных задач.
36-60	Не зачтено	Компетенции ОПК-1 и ОПК-4 (индикаторы ОПК-1.2 и ОПК-4.3) освоена частично. Обучающийся: имеет разрозненные знания; допускает негрубые ошибки и неточности в определении понятий; затрудняется в изложении материала; допускает грубые ошибки при применении приобретенных знаний, умений и навыков в решении профессиональных задач.
0-35	Недопуск	Компетенции ОПК-1 и ОПК-4 (индикаторы ОПК-1.2 и ОПК-4.3) не освоена. Обучающийся: имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное; допускает грубые

		ошибки в определении понятий, искажает их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не может применять приобретенные знания, умения и навыки для решения профессиональных задач.
--	--	--

*Для экзамена*

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
5-6	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй.