

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Химический факультет

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа

18.03.02 – “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии”

Профиль подготовки

Охрана окружающей среды и рациональное использование  
природных ресурсов

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины “Органическая химия” составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата) от 07.07.2020 г. № 923.

Разработчик: д.х.н., профессор кафедры физической и органической химии  
Абдуллаев М.Г.

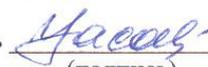
Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры физической и органической химии

от «28» мая 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  проф. Абдулагатов И.М.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета

от «18» 06 2021 г., протокол № 10.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением «    »      20   г.   
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Органическая химия” входит в базовый модуль Б1.О.03.05 образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 –“Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии”.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со строением, свойствами, синтезом и применением органических соединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК- 1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточно й аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП		
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	консул ьт ации				
4 сем.	144	28	56	-	-	-	24+36	<b>экзамен</b>

### 1. Цели освоения дисциплины

Преподавание органической химии по направлению “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии” ставит цели:

- классифицировать все многообразие органических соединений по классам;
- исследовать химические свойства основных классов органических соединений;
- рассмотреть все возможные методы синтеза основных органических соединений

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина “Органическая химия” входит в базовый модуль Б1.О.03.05 образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 –“Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии”.

Дисциплина строится на базе знаний и навыков, полученных студентами при изучении неорганической химии, аналитической химии, объем которых определяется программами вуза.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соот вет ст вии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК -1 Способен изучать,	ОПК-1.1. Воспринимает информацию химического	<b>Знает:</b> теоретические основы базовых химических дисциплин и	Устный опрос, письменный

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	содержания, систематизирует и анализирует ее, выявляет ошибочные суждения и логические противоречия, опираясь на знание теоретических основ фундаментальных разделов химии	способы их использования при решении конкретных химических задач; основные законы и закономерности, определяющие направление, скорость и результат протекания процессов в гомогенных и гетерогенных системах. <b>Умеет:</b> проводить простые операции с учетом общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; сопоставлять химическую информацию из разных источников, выявлять ошибки и логические противоречия. <b>Владеет:</b> навыками критического анализа химической литературы.	опрос
	ОПК-1.2. Анализирует и использует 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	<b>Знает:</b> методы определения механизма химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов <b>Умеет:</b> определять механизм химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов <b>Владеет:</b> навыками расчёта параметров химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-1.3. Применяет информацию о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации	<b>Знает:</b> методы анализа информации о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации технологических процессов и защите окружающей среды	Устный опрос, письменный опрос

	технологических процессов и защите окружающей среды	<p><b>Умеет:</b> находить и анализировать информацию о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации технологических процессов и защите окружающей среды.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с различными современными методами получения информации о механизмах химических реакций, основанной на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p>	
--	---	---	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаб. Зап.	КСМ		
<b>Модуль 1. Алифатические и ароматические углеводороды, спирты и фенолы</b>									
1	Алканы	4		2		4		2	Устный опрос, контрольная
2	Алкены и алкины	4		2		4		4	Устный опрос, контрольная
3	Арены	4		2		4		4	Устный опрос, контрольная
4	Спирты, фенолы	4		2		4		2	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 1:</i>	36		8		16		12	Коллоквиум
<b>Модуль 2. Оксосоединения и карбоновые кислоты</b>									
1	Альдегиды и кетоны	4		2		4		2	
2	Карбоновые кислоты	4		2		4		2	Устный опрос, контрольная

3	Производные карбоновых кислот	4		2		6		2	Устный опрос, контрольная
4	Окси- и оксокислоты	4		2		6		2	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 2:</i>	36		8		20		8	Коллоквиум
<b>Модуль 3 Углеводы, белки и гетерециклические соединения</b>									
1	Амины	4		2		4		1	Устный опрос, контрольная
2	Аминокислоты. Белки	4		2		6		1	Устный опрос, контрольная
3	Углеводы	4		4		6		1	Устный опрос, контрольная
4	Гетероциклические соединения	4		4		4		1	Устный опрос, контрольная
	Итого	36		12		20		4	Коллоквиум
<b>Модуль 4. Подготовка к экзамену</b>									
	Подготовка к экзамену							36	Экзамен
	Всего за семестр	144		28		56		60	Экзамен

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).**

**Содержание лекционных занятий по дисциплине.**

**Модуль I. Алифатические и ароматические углеводороды, спирты и фенолы**

**Тема 1.** Алканы- гомологический ряд, Строение изомерия, номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства. Механизм реакций радикального замещения. Алкены. Непредельные углеводороды. Гомологический ряд алкенов алкинов, алкадиенов. Природа кратных связей. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Правило Марковникова. Полимеризация. Окисление. Токсические и санитарно-гигиенические характеристики ряда представителей.

**Тема 2.** Алкины. Строение, получение, свойства

**Тема 3.** Арены. Ароматические углеводороды. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Строение бензола и его гомологов. Химические свойства бензола и его гомологов. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения. Согласованная и несогласованная ориентация. Токсические и санитарно-гигиеническая характеристика аренов.

**Тема 4.** Спирты, тиоспирты. Гидроксипроизводные углеводородов. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения и химические свойства одноатомных алифатических спиртов. Кислотно-основные свойства: замещение гидроксильной группы: окисление. Правило Зайцева. Фенолы. Тиофенолы. Особенности строения, способы получения, химические свойства по гидроксильной группе и ароматическому ядру. Токсическая и санитарно-гигиеническая характеристика.

**Модуль II. Оксосоединения и карбоновые кислоты.**

**Тема 1.** Карбонильные соединения. Номенклатура, изомерия, получение, свойства.

**Тема 2.** Карбоновые кислоты. Классификация, изомерия, номенклатура, получение. Ассоциаты. Индуктивный эффект и его влияние на кислотность

**Тема 3.** Производные карбоновых кислот. Получение и свойства важнейших производных кислот: солей, эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов. Дикарбоновые кислоты. Способы получения, свойства. Токсические и санитарно-гигиенические характеристики карбоновых кислот и их производных.

**Тема 4.** Окси- и оксокислоты. Оптическая изомерия, свойства.

### **Модуль III. Углеводы, белки и гетероциклические соединения**

**Тема 1.** Азотсодержащие органические соединения. Амины. Классификация, номенклатура, изомерия. Основность и нуклеофильность аминов. Особенности химических свойств первичных, вторичных, третичных аминов.

**Тема 2.** Аминокислоты и белки. Значение  $\alpha$ -аминокислот. Химические свойства. Амфотерность. Особенности свойств  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -аминокислот. Синтез пептидов. Классификация белков. Структура белковой молекулы. Санитарно-гигиеническая характеристика соединений.

**Тема 3.** Углеводы. классификация. Получение. Стереои́зомерия. Формулы Фишера и Хеуорса. Фуранозы и пиранозы. Мутаротация. Химические свойства: реакция карбонильной группы и спиртовых гидроксильных. Гликозидный гидроксил и его особые свойства. Брожение сахаристых веществ. Аскорбиновая кислота (витамин С). Олигосахариды и полисахариды. Строение, нахождение в природе, свойства. Инверсия сахарозы. Эфиры клетчатки и их применение.

**Тема 4.** Гетероциклические соединения. Элементоорганические соединения. Токсическая и санитарно-гигиеническая характеристика.

### **Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.**

<b>№</b>	<b>Содержание лабораторной работы</b>	<b>Часы</b>
<b>Модуль 1. Алифатические и ароматические углеводороды, спирты и фенолы</b>		
1	Лабораторная работа №1. Инструкция по технике безопасности при работе в лаборатории орг. химии. Порядок выполнения лабораторных работ. Ознакомление студентов с инструкциями по технике безопасности при работе в лаборатории орган. химии. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ.	4
2	Лабораторная работа №2. Лабораторные методы очистки и выделения органических веществ: перекристаллизация, простая и вакуумная перегонка. Ознакомление студентов с основными методами разделения (очистки) твердых органических веществ и растворимых в друг друга жидкостей и твердых веществ установкой. Простая и вакуумная перегонка. Перекристаллизация бензойной кислоты, определение температуры плавления и сравнение ее со справочными данными. Перегонка раствора перманганата калия. И разделения его на компоненты	4
3	Лабораторная работа №3. Определение физических констант органических веществ: температуры плавления и показателя преломления. Ознакомление студентов с прибором для определения температуры плавления и показателя преломления веществ - рефрактометром, научить их пользоваться с прибором. Определение температуры плавления бензойной кислоты, дибензилата натрия, сравнение их с справочными данными. Определение показателя преломления этанола, воды и других веществ и сравнение показателей со справочными данными.	4
4	Лабораторная работа № 4. Получение метана и изучение его свойств. Получить метан из этилацетата натрия и щелочи и изучить его свойства.	4
5	Лабораторная работа №5. Получение этилена и его свойства. Синтез	4

	этилена и его качественные реакции	
	Лабораторная работа №6. Гидроксипроизводные: отношение спиртов к индикаторам; реакции окисления спиртов, образование алкилборатов, комплексообразование многоатомных спиртов, реакция фенола с хлоридом железа.	4
<b>Модуль II. Оксосоединения и карбоновые кислоты</b>		
6	Лабораторная работа №7. Синтез бромистого этила. Определение $t_{кип}$ и показателя преломления бромистого этила.	6
7	Синтез дибензальацетона (или п-бензохинона). Выделить дибензальацетон, определить $t_{пл}$ , выход продукта, растворимость.	6
8	Лабораторная работа №9. Синтез этилацетата (или этилформиата). Проведение качественных реакций на кислоты и на функциональные производные кислот, составление соответствующих уравнений реакций, наблюдение и выводы. Определить $t_{кип}$ , показатель преломления и выход продукта этилацетата по уравнению.	6
<b>Модуль III. Углеводы, белки и гетероциклические соединения</b>		
9	Лабораторная работа №10. Углеводы: окисление глюкозы аммиачным раствором оксида серебра, доказательство наличия гидроксильных групп в глюкозе: реакция дисахаридов с реактивом Фелинга, гидролиз крахмала, реакция крахмала с иодом	8
10	Лабораторная работа №11. Аминокислоты и белки. Отношение аминокислот к индикаторам, реакция глицина с формальдегидом, образование медной соли аминокислотной кислоты, цветные реакции на белки, осаждение белков	6

### 5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Индивидуальное выполнение лабораторных работ по разделам: «Предельные, непредельные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, кетоны и альдегиды, карбоновые кислоты, белки и углеводы».
- Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта с поиском и выбором метода и схемы определения.
- Разбор конкретных ситуаций.
- Круглый стол.

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

*Виды и порядок выполнения самостоятельной работы*

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Содержание самостоятельной работы	Учебно-методич. обеспечение
<b>Модуль 1. Алифатические и ароматические углеводороды, спирты и фенолы</b>		
<b>Тема 1.</b> Алканы- гомологический ряд, Строение изомерия, номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства. Механизм реакций радикального замещения. Алкены. Непредельные углеводороды. Гомологический ряд алкенов алкинов, алкадиенов. Природа кратных связей. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Правило Марковникова. Полимеризация. Окисление. Токсические и санитарно-гигиенические характеристики ряда представителей.	Строение и свойства алканов. Основные способы получения.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Тема 2.</b> Алкины. Строение, получение, свойства.	Способы получения, свойства.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Тема 3.</b> Арены. Ароматические углеводороды. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Строение бензола и его гомологов. Химические свойства бензола и его гомологов. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения. Согласованная и несогласованная ориентация. Токсические и санитарно-гигиеническая характеристика аренов.	Номенклатура, изомерия, способы получения и свойства.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Тема 4.</b> Спирты, тиоспирты. Гидроксипроизводные углеводородов. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения и химические свойства одноатомных алифатических спиртов. Кислотно-основные свойства: замещение гидроксильной группы: окисление. Правило Зайцева. Фенолы. Тиофенолы. Особенности строения, способы получения, химические свойства по гидроксильной группе и ароматическому ядру. Токсическая и санитарно-гигиеническая характеристика.	Правила Зайцева, гидратация спиртов, многоатомные спирты и их свойства.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Модуль 2. Оксосоединения и карбоновые кислоты</b>		
<b>Тема 1.</b> Карбонильные соединения. Номенклатура, изомерия, получение, свойства.	Альдегиды и кетоны, способы их получения и химические свойства.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Тема 2.</b> Карбоновые кислоты. Классификация, изомерия, номенклатура, получение. Ассоциаты. Индуктивный эффект и его влияние на кислотность	Особенности функциональной группы карбоновых кислот.	См. разделы 8 и 9 данного документа.

<b>Тема 3.</b> Производные карбоновых кислот. Получение и свойства важнейших производных кислот: солей, эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов. Дикарбоновые кислоты. Способы получения, свойства. Токсические и санитарно-гигиенические характеристики карбоновых кислот и их производных.	Производные карбоновых кислот, ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Тема 4.</b> Окси- и оксокислоты. Оптическая изомерия, свойства.	Особенности строения, изомерия.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Модуль 3. Углеводы, белки и гетероциклические соединения</b>		
<b>Тема 1.</b> Углеводы. классификация. Получение. Stereoизомерия. Формулы Фишера и Хеурса. Фуранозы и пиранозы. Мутаротация. Химические свойства: реакция карбонильной группы и спиртовых гидроксильных. Гликозидный гидроксил и его особые свойства. Брожение сахаристых веществ. Аскорбиновая кислота (витамин С). Олигосахариды и полисахариды. Строение, нахождение в природе, свойства. Инверсия сахарозы. Эфиры клетчатки и их применение.	Строение и свойства глюкозы, фруктозы.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Тема 2.</b> Азотсодержащие органические соединения. Амины. Классификация, номенклатура, изомерия. Основность и нуклеофильность аминов. Особенности химических свойств первичных, вторичных, третичных аминов.	Амины, нитросоединения, свойства аминов, амфотерность.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Тема 3.</b> Аминокислоты и белки. Значение $\alpha$ -аминокислот. Химические свойства. Амфотерность. Особенности свойств $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ -аминокислот. Синтез пептидов. Классификация белков. Структура белковой молекулы. Санитарно-гигиеническая характеристика соединений.	Строение, свойства, номенклатура.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
<b>Тема 4.</b> Гетероциклические соединения. Элементоорганические соединения. Токсическая и санитарно-гигиеническая характеристика.	Строение и свойства гетероциклических соединений и области применения.	См. разделы 8 и 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения.

Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

*Промежуточный контроль* проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

*Итоговый контроль* проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

## **Типовые контрольные задания**

### **Вопросы к текущему контролю**

#### **модуль 1. Алифатические и ароматические углеводороды, спирты и фенолы:**

1. Алканы. Конформация. Химические свойства алканов. Механизм  $S_R$  реакции.
2. Алкены. Виды изомерии. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения. Правило Марковникова.
3. Алкены. Номенклатура и изомерия. Способы получения.
4. Алкадиены. Изомерия, номенклатура Химические свойства 1,3-диенов. Кинетический термодинамический контроль. Полимеризация.
5. Алкины. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Реакции присоединения.
6. Ароматические углеводороды. Строение, номенклатура, изомерия и химические свойства. Особенности ароматических свойств нафталина.
7. Правила ориентации в бензольном ядре. Ориентанты 1 и 2 рода. Примеры.
8. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Общие закономерности.
9. Одноатомные насыщенные спирты. Номенклатура и изомерия. Химические свойства.
10. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Способы получения и химические свойства.
11. Фенолы. Способ получения и химические свойства. Применение
12. Простые эфиры. Получение и химические свойства. Применение.

#### **модуль 2: Оксосоединения и карбоновые кислоты**

1. Карбонильные соединения. Строение, изомерия и номенклатура.
2. Способы получения кетонов. Химические свойства
3. Способы получения альдегидов. Химические свойства
4. Карбоновые кислоты. Изомерия и номенклатура монокарбоновых кислот.
5. Строение карбоксильной группы. Способы получения монокарбоновых кислот
6. Способы получения и химические свойства.
7. Ароматические дикарбоновые кислоты. Получение и свойства.
8. Алифатические непредельные монокарбоновые кислоты.

9. Ароматические непредельные кислоты.
10. Жиры. Получение и свойства. Твердые и жидкие жиры (растительные масла).
11. Оксикислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.

### модуль 3: Углеводы, белки и гетерециклические соединения

1. Углеводы. Классификация, номенклатура и изомерия.
2. Моносахариды. Способы получения. Химические свойства. Применение
3. Амины. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
4. Амины. Способы получения и химические свойства.
5. Аминокислоты. Номенклатура и изомерия.
6. Аминокислоты. Способы получения и химические свойства.
7. Роль аминокислот в биологии.
8. Белки. Строение и свойства. Роль в жизнедеятельности
9. Гетероциклы. Химические свойства. Роль гетероциклов в обмене веществ.

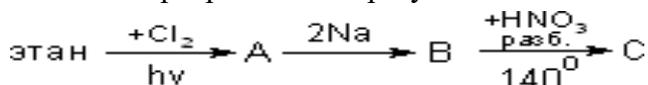
### Контрольные вопросы к итоговому контролю

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и схемам превращений. В каждый билет входят 4 вопроса – 2 по теории и 2 схемы.

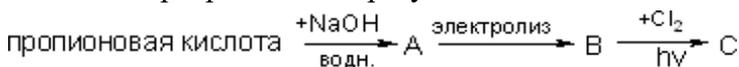
### Примерные тестовые задания

Алканы, алкены

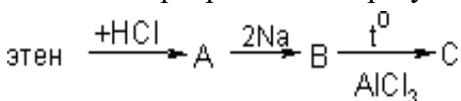
1. Углеводороды гептан и 2,3-диметилпентан-это:
  - 1) одно и тоже вещество;
  - 2) гомологи;
  - 3) геометрические изомеры;
  - 4) структурные изомеры
2. В итоге превращений образуется конечный основной продукт (С):



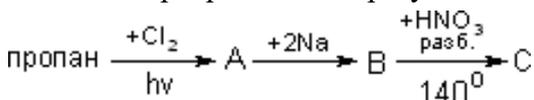
- 1) 1-нитробутан;
  - 2) 2-нитробутан;
  - 3) 2-нитро-2-метилпропан;
  - 4) 1-нитро-2-метилпропан
3. В итоге превращений образуется конечный основной продукт (С):



- 1) 2-хлорбутан;
  - 2) 1-хлорбутан;
  - 3) 2-хлор-2-метилпропан;
  - 4) 1-хлор-2-метилпропан
4. В итоге превращений образуется конечный продукт (С):



- 1) н-бутан;
  - 2) 2-метилбутан;
  - 3) 2,2-диметилпропан;
  - 4) 2-метилпропан
5. В итоге превращений образуется конечный основной продукт (С):



- 1) 2-нитро-2,3-диметилбутан;
- 2) 1-нитро-2,3-диметилбутан;
- 3) 1-нитрогексан;
- 4) 2-нитрогексан

6. Установите соответствие между формулой радикала и его названием:

- А)  $(\text{CH}_3)_3\text{C}$ - 1) изопропил;  
 Б)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ - 2) изобутил;  
 В)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ - 3) вторбутил;  
 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2$ -

Г) 4) третбутил;

1) 

А	Б	В	Г
4	2	1	3

2) 

А	Б	В	Г
4	2	3	1

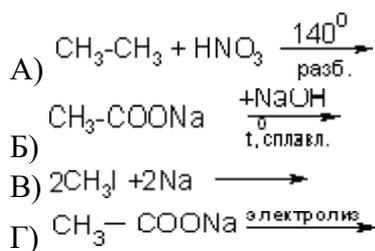
3) 

А	Б	В	Г
4	3	2	1

4) 

А	Б	В	Г
4	1	3	2

7. Установите соответствие между схемой реакции и ее названием:



- 1) реакция Вюрца;  
 2) реакция Кольбе;  
 3) реакция Коновалова;  
 4) декарбосилирование;

1) 

А	Б	В	Г
4	3	1	2

2) 

А	Б	В	Г
3	4	1	2

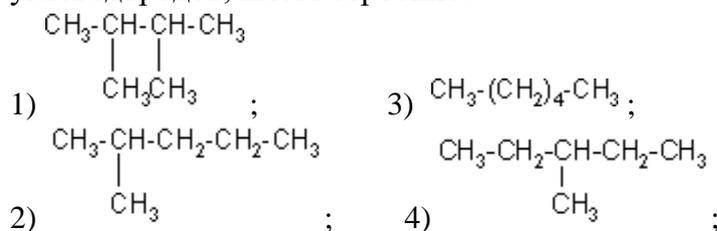
3) 

А	Б	В	Г
4	2	3	1

4) 

А	Б	В	Г
4	3	2	1

8. Углеводород состава  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  в реакции нитрования по Коновалову не дает третичных нитросоединений, по реакции Вюрца образуется без примесей других углеводородов, имеет строение:



9. Качественная реакция на алкены это:

- 1) бромирование;      2) гидробромирование;  
 3) гидратация;      4) гидрирование

10. Эффект Караша для несимметричных алкенов наблюдается в определенных условиях при использовании реагента:

- 1)  $\text{HCl (H}_2\text{O}_2)$ ;      2)  $\text{HBr (H}_2\text{O}_2)$ ;  
 3)  $\text{Br}_2 (\text{H}_2\text{O}_2)$ ;      4)  $\text{HBr (H}_2\text{O)}$

11. Ниже представлены различные алкены в количестве:

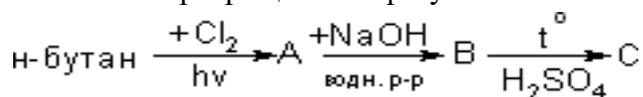


- 1) двух;      2) одного;  
 3) четырех;      4) трех

12. При монохлорировании 1-бутена при  $t > 400^\circ \text{C}$  (реакция Львова) образуется:

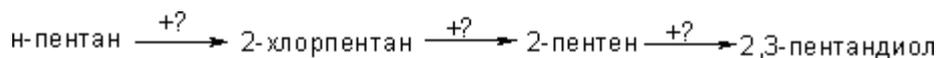
- 1) 4-хлор-1-бутен;      2) 1,2-дихлорбутан;  
 3) 3-хлор-1-бутен;      4) 3,4-дихлор-1-бутен

13. В итоге превращений образуется конечный основной продукт (С):



- 1) 1-бутен;      2) изобутилен;      3) 2-бутен;      4) 2-бутанол

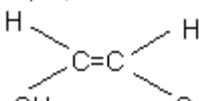
14. В ходе превращений необходимо использовать последовательно реагенты:



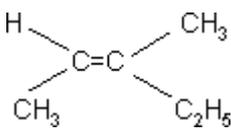
- 1)  $HCl, KOH$  (спирт. р-р);  $H_2O_2$
- 2)  $Cl_2(h\nu), NaOH$  (спирт. р-р);  $KMnO_4$  (водн. р-р)
- 3)  $Cl_2(h\nu), NaOH$  (водн. р-р);  $KMnO_4$  (водн. р-р)
- 4)  $Cl_2(h\nu), NaOH$  (спирт. р-р);  $KMnO_4$  (конц. р-р)

15. Установите соответствие между формулой соединения и его названием:

А)  $CH_2=C(CH_3)CH_2-CH_3$  1) 3,3-диметил-1-бутен;

Б)  2) цис-2-пентен;

В)  $(CH_3)_3C-CH=CH_2$  3) 2-метил-1-бутен;

Г)  4) транс-3-метил-2-пентен

1) 

А	Б	В	Г
2	3	1	4

;

2) 

А	Б	В	Г
3	2	1	4

;

3) 

А	Б	В	Г
3	2	4	1

;

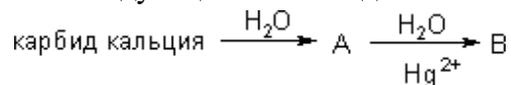
4) 

А	Б	В	Г
2	3	4	1

;

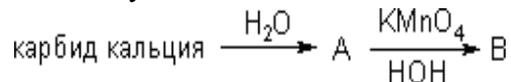
Алкины. Алкадиены. Циклоалканы

1. В следующей схеме под символами А и В представлены соединения:



- 1)  $CO_2; H_2CO_3$
- 2)  $C_2H_2; CH_3COH$
- 3)  $CH_2 = CHOH; CH_3 - COOH$
- 4)  $C_2H_2; Ca(OH)_2$

2. В следующей схеме под символами А и В представлены соединения:

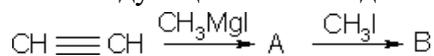


- 1)  $CH_2 = CHOH$  ;  $CH_3 - COOH$  ;      2)  $Ca(OH)_2$ ;  $C_2H_2$ ;  
 3)  $C_2H_2$ ;  $HOOC - COOH$  ;      4)  $H_2CO_3$ ;  $CO_2$

3. Гомологи ацетилена изомерны гомологам:

- 1) метана;    2) бутадиена;    3) этилена;    4) бензола

4. В следующей схеме под символами А и В представлены соединения:



- 1)  $\begin{array}{c} CH=CH; CH \equiv C - I; \\ | \quad | \\ MgI \quad CH_3 \end{array}$  ;      2)  $CH \equiv CMgI; CH \equiv C-CH_3$  ;  
 3)  $CH_4; CH \equiv C - CH_3$  ;      4)  $CH \equiv C - CH_2I; MgI_2$

5. Реакция образования акрилонитрила протекает по схеме:

- 1)  $CH \equiv CH + NaNH_2 \longrightarrow CH \equiv C - Na + NH_3$  ;      2)  $CH \equiv CH + HCN \longrightarrow CH_2=CH-CN$  ;  
 3)  $CH_3 - C \equiv CH \xrightarrow[Hg^{2+}]{H_2O} CH_3-CO-CH_3$  ;      4)  $CH \equiv CH \xrightarrow[CH_3-ONa]{CH_3OH} CH_2=CH-OCH_3$

6. Установите соответствие между названием соединения и видом (ами) гибридизации, представленными в молекуле:

- А) пропин      1)  $sp^3$  ;  
 Б) пропен      2)  $sp^3$  и  $sp$  ;  
 В) пропан      3)  $sp^2$  ;  
 Г) 2-метилбутадиен-1,3;      4)  $sp^3$  и  $sp^2$

1) 

А	Б	В	Г
3	2	1	4

2) 

А	Б	В	Г
2	3	1	4

3) 

А	Б	В	Г
2	3	4	1

4) 

А	Б	В	Г
2	1	3	4

7. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

- А)  $CH \equiv C - CH = CH_2$       1) винилацетилен;  
 Б)  $CH_2 = C = CH_2$       2) бутадиен-1,3;  
 В)  $CH_2 = CH - CH = CH_2$       3) диметилацетилен (бутин-2);  
 Г)  $CH_3 - C \equiv C - CH_3$       4) аллен (пропадиен-1,2)

1) 

А	Б	В	Г
4	1	2	3

2) 

А	Б	В	Г
1	4	3	2

3) 

А	Б	В	Г
1	2	4	3

4) 

А	Б	В	Г
1	4	2	3

8. В следующей реакции образуется соединение:



- 1) 2-бром-1,3-диметилциклопропан;
- 2) 2-бромпентан;
- 3) 3-бромпентан;
- 4) 2,2-дибром-1,3-диметилциклопропан

Арены

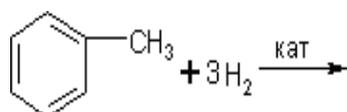
1. Число изомеров ароматических углеводородов общей формулы  $C_8H_{10}$  равно:

- 1) 4;      2) 2;      3) 3;      4) 5
2. Правилу Хюккеля соответствует формула:
- 1)  $4n-2$ ;      2)  $4n$ ;      3)  $4n+2$ ;      4)  $4n+3$

3. Для ароматических соединений характерны реакции:

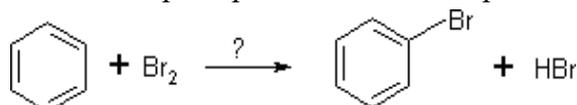
- 1)  $S_E$ ;      2)  $S_R$ ;      3)  $A_E$ ;      4)  $A_R$

4. При гидрировании толуола образуется:



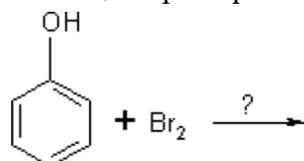
- 1) метилциклогексен;      2) метилциклогексадиен;
- 3) циклогексан;      4) метилциклогексан

5. Реакция бромирования бензола протекает:



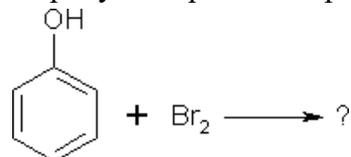
- 1) на свету;      2) в присутствии  $AlBr_3$  при нагревании;
- 3) при комнатной температуре;      4) при  $0^\circ C$  в водном растворе

6. Реакция бромирования фенола протекает:



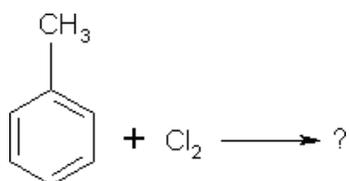
- 1) в присутствии катализатора при комнатной температуре
- 3) при нагревании без катализатора
- 3) не протекает
- 4) при комнатной температуре в водном растворе

7. Продуктом реакции бромирования фенола бромной водой является



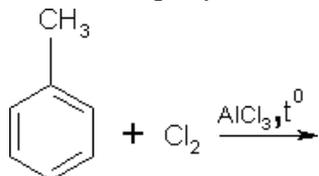
- 1) 2,4,6 – трибромфенол;      2) орто- бромфенол ;
- 3) пара- бромфенол;      4) мета- бромфенол

8. При хлорировании толуола на свету без катализатора образуется:



- 1) орто- хлортолуол;      2) пара – хлортолуол ;  
 3) хлористый бензил;      4) мета – хлорбензол

9. При хлорировании толуола в присутствии катализатора  $AlCl_3$  при нагревании основным продуктом является:

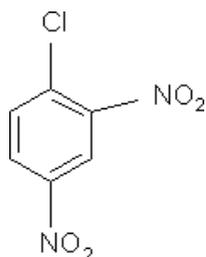


- 1) 2,3-дихлортолуол;      2) мета – хлорбензол;  
 3) пара – хлортолуол;      4) хлористый бензин

10. Углеводород состава  $C_9H_{12}$  имеет дизамещенных изомеров:

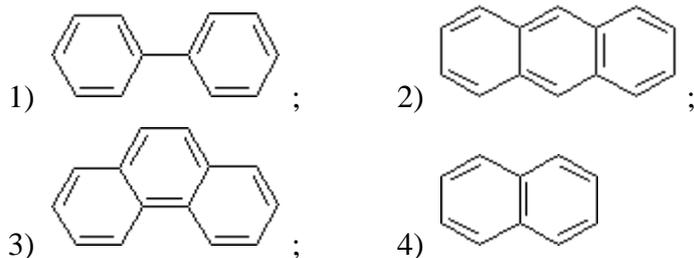
- 1) 3;      2) 2;      3) 4;      4) 5

11. Назовите соединение:

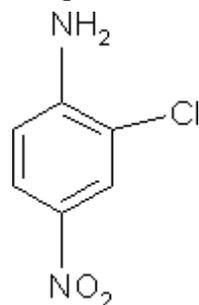


- 1) 2,4 – динитрохлорбензол;      2) 2 – хлор – 1,5- динитробензол  
 3) 1,3 – динитро – 4 – хлорбензол;      4) мета – динитрохлорбензол

12. Химическая формула нафталина:



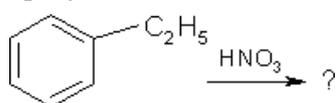
13. Правильное название соединения:



- 1) 1 – амино – 4 – нитро – хлорбензол;  
 2) 3 – хлор – 4 – амино – нитробензол;  
 3) 2 амино – 5 – нитро – 1 – хлорбензол;

4) 4 – нитро – 2 – хлоранилин

14. При мононитровании этилбензола в присутствии катализатора преимущественно образуется соединения:



1) 1-нитро-1-дифенилэтан;                      2) мета – нитроэтилбензол;

3) пара – нитроэтилбензол;                      4) 1 – нитро – 1 – фенилэтан

15. Расположите следующие соединения по возрастанию скорости бромирования (в присутствии катализатора): бензол, толуол, бензойную кислоту, анилин

1) бензол > толуол > анилин > бензойная кислота

2) анилин > толуол > бензол > бензойная кислота

3) анилин > толуол > бензойная кислота > бензол

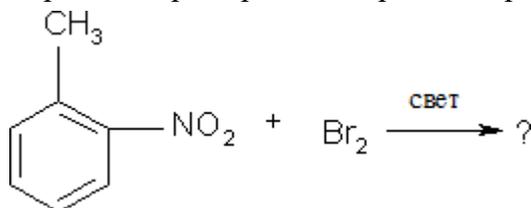
4) толуол > бензойная кислота > бензол > анилин

16. При мононитровании хлорбензола образуется соединение:

2) 2,4-динитрохлорнитробензол;                      1) пара – хлорнитробензол;

3) мета – хлорнитробензол;                      4) 2,3 – динитрохлорбензол

21. При монобромировании орто – нитротолуола на свету образуется:



1) 2,6 – динитротолуол;                      2) 2,3 – динитротолуол;

3) орто – нитробензилхлорид;                      4) 2,5 – динитротолуол

Спирты. Фенолы

1. Спирты в отличие от углеводов – жидкости вследствие:

1) образования межмолекулярных водородных связей

2) слабой кислотности спиртов

3) полярности связи в C – H молекулах

4) амфотерности спиртов

2. Для спирта состава C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>OH не характерна изомерия:

1) геометрическая;                      2) межклассовая;

3) углеродного скелета;                      4) положения функциональной группы;

3. Этанол в промышленности получают:

1) гидратацией этилена;                      2) гидролизом этилата калия;

3) гидролизом диэтилового эфира;                      4) гидролизом этилацетата;

4. Пропанол-1 образует сложный эфир с:

1) уксусной кислотой;                      2) этанолом;

3) метилатом натрия;                      4) хлористым этилом;

5. Пропанол-2 проявляет амфотерные свойства, реагируя с:

1) натрием и бромоводородом;                      2) кислородом и хлороводородом;

3) натрием и хлоридом фосфора;                      4) аммиаком и калием;

6. При нагревании этилового спирта с серной кислотой в зависимости от условий возможно образование:

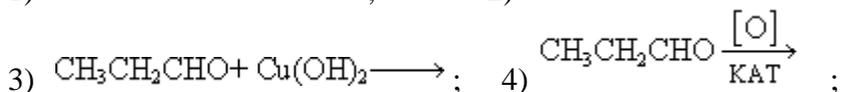
1) (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O и C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>;                      2) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> и CH<sub>3</sub>COOH ;

3) (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O и CH<sub>3</sub>COOH ;                      4) CH<sub>3</sub>CHO и CH<sub>3</sub>COOH ;

7. Характерной реакцией для многоатомных спиртов является взаимодействие:

- 1)  $Cu(OH)_2$ ; 2)  $Br_2(H_2O)$ ; 3)  $FeCl_3$ ; 4)  $Fe(OH)_3$ ;

8. Пропанол-1 образуется в результате реакции по схеме:



9. Сырьем для получения метанола в промышленности служат:

- 1)  $CO + H_2$ ; 2)  $HCHO + H_2$ ;

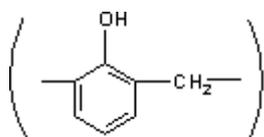
- 3)  $CH_3Cl$  и  $NaOH$ ; 4)  $HCOOH$  и  $NaOH$ ;

10. Для получения третичного бутилового спирта по реакции Гриньяра используют компоненты:

- 1)  $CH_3COCH_3$  и  $CH_3MgI$ ; 2)  $CH_3CHO$  и  $C_2H_5MgI$ ;

- 3)  $HCOOH$  и  $CH_3CH_2CH_2MgI$ ; 4)  $CH_3CH_2CHO$  и  $CH_3MgI$ ;

11. Исходными соединениями для получения полимера



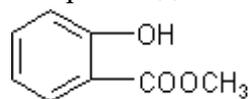
$n$  являются

- 1) фенол и формальдегид; 2) толуол и формальдегид  
3) бензол и формальдегид; 4) о-окситолуол

12. Кислотные свойства фенола увеличиваются при наличии заместителей

- 1) электроакцепторов в *п*-положении  
2) электродоноров в *о*-положении  
3) электроакцепторов в *м*-положении  
4) электродоноров в *м*-положении

13. Производное салициловой кислоты называется:



- 1) метилсалицилат; 2) ацетилсалициловая кислота;  
3) фенолсалицилат; 4) метоксисалицилат;

14. Качественной реакцией на фенолы является взаимодействие их с:

- 1) хлоридом железа (III); 2) гидроксидом натрия;  
3) азотной кислотой; 4) серной кислотой;

15. Кислотные свойства в молекуле фенола проявляются при взаимодействии его с:

- 1)  $NaOH$ ; 2)  $PCl_5$ ; 3)  $HNO_3$ ; 4)  $H_2SO_4$ ;

### Контрольные вопросы к экзамену

1. Алканы. Конформация. Химические свойства алканов. Механизм SR реакции.
2. Алкены. Виды изомерии. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения. Правило Марковникова.
3. Алкены. Номенклатура и изомерия. Способы получения.
1. 4. Алкадиены. Изомерия, номенклатура Химические свойства 1,3-диенов. Кинетический термодинамический контроль. Полимеризация.

4. Алкины. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Реакции присоединения.
5. Ароматические конденсированные системы. Нафталин. Особенности ароматических свойств нафталина.
6. Правила ориентации в бензольном ядре. Ориентанты 1 и 2 рода. Примеры.
7. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Общие закономерности. Объясните механизм хлорирования толуола.
8. Одноатомные насыщенные спирты. Номенклатура и изомерия. Химические свойства.
9. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Способы получения.
10. Простые эфиры. Свойства, способы получения. α-окиси. Получение и реакции.
11. Карбонильные соединения. Строение, изомерия и номенклатура.
12. Способы получения кетонов. Химические свойства
13. Способы получения альдегидов. Химические свойства
14. Карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
15. Оксикислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
16. Углеводы. Классификация, номенклатура и изомерия.
17. Моносахариды. Способы получения. Химические свойства. Применение
18. Амины. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
19. Гетероциклы. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.

#### **Темы рефератов**

1. Особенности механизма реакции замещения в алканах.
2. Механизм электрофильного присоединения в алкенах.
3. Методы синтеза алканов и алкенов.
4. Реакция электрофильного присоединения к алкинам.
5. Химические свойства диеновых углеводородов на примере реакции 1,2- и 1,4-присоединения.
6. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.
7. Синтез и свойства ароматических углеводородов .
8. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования и гидротации алкинов.
9. Методы получения спиртов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот.
10. Радикальная и координационная полимеризация алкенов.
11. Характерные реакции производных карбоновых кислот.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 0 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

**а) основная литература:**

1. Иванов В.Г. Органическая химия [Текст]. М.: Academia, 2005
2. Травень В. Ф. Органическая химия [Текст]. М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. в 2 т
3. Болотов В.М. Номенклатура органических соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Болотов, П.Н. Саввин, Е.В. Комарова. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 96 с. — 978-5-00032-278-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76434.html>
4. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии: В 2 кн. [Текст]. М.: Химия, 1974.

**б) дополнительная литература:**

1. Лабораторные работы по органической химии : учеб. пособие для пед. ин-тов по хим. и биол. специальностям / О.А.Птицина, Н.В.Куплетская, В.К.Тимофеева и др. [Текст] - М. : Просвещение, 1979. - 256 с. : ил. ; 21 см. - 0-60.
2. Альбицкая, Валентина Матвеевна. Задачи и упражнения по органической химии [Текст]: [учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов] / Альбицкая, Валентина Матвеевна, В. И. Серкова ; под ред. А.А.Петрова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М : Высш. шк., 1983. - 207 с. : граф. ; 22 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 205. - 0-45.
3. Тестовые задания по курсу "Органическая химия" для студентов химического факультета. Ч.1-4 :Кислородсодерж. органич. соединения [Текст] / Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2015. - 27-00
4. Хидиров, Шагабуди Шайдабекович. Руководство к малому практикуму по органической химии [Текст] / Хидиров, Шагабуди Шайдабекович; Л.С. Антощенко; М-во образования и науки РФ. Федерал. агентство по образованию. Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2005. - 63 с. - 39-00.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка.- Москва, 1999. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. Ун-т. Махачкала, 2010- Режим доступа: <https://elib.dgu.ru>
3. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос.ун-т.- г.Махачкала, -Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющий доступ в интернет.- URL: <https://moodle.dgu.ru>
4. ЭБС ibooks.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>
5. ЭБС book.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: [www.book.ru/](http://www.book.ru/)
6. ЭБС iprbook.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается **перечень** учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Вид самостоятельной работы	Вид контроля
Изучение рекомендованной литературы	Устный опрос по разделам дисциплины.
Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе
Решение задач	Проверка домашних задач.

Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.
Поиск в Интернете дополнительного материала	. Прием реферата и выступление с докладом
Подготовка к экзамену	Устный опрос, либо компьютерное тестирование

**11.** Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Органическая химия» используются следующие информационные технологии:

Занятия компьютерного тестирования.

Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.

ChemOffice Professional AcademicEdition

Microsoft Imagine Premium. Контракт № 188\_ОА от 21 ноября 2018 г.

**12.** Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по органической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (холодильники, термостаты, термометры, электроплитки, оборудование для синтеза и анализа органических соединений, вакуумные насосы, рН-метры, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, штативы лабораторные, штативы для пробирок), лабораторная посуда.