

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 28.03.2021  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Органическая химия

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 18.03.01 – Химическая технология

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) «Химическая технология природных  
энергоносителей и углеродных материалов»

факультет Технологический

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра химии

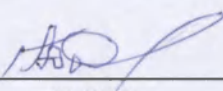
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

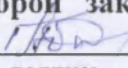
Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 3

очная, очно-заочная, заочная

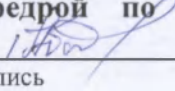
г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

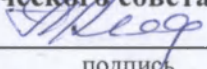
Разработчик  Абакаров Г.М., д.х.н., проф.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 18 » сентя 2021 г.

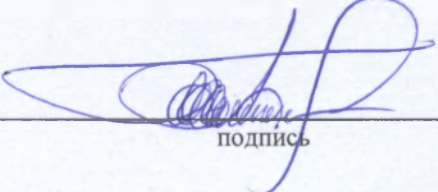
Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина «Механизмы реакций в органической химии»  Абакаров Г.М., д.х.н., проф.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 18 » сентя 2021 г.

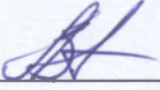
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры \_\_\_\_\_  
от 20 сентя года, протокол № 1.

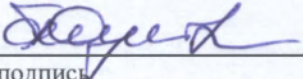
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  Абакаров Г.М., д.х.н., проф.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 20 » сентя 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета технологического факультета от « 21 » сентя 2021 года, протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель Методического совета технологического факультета  Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 23 » сентя 2021 г.

И.о. проректора По учебной работе  Баламирзоев Н.Л.  
подпись ФИО

Декан факультета  Абдулхаликов З.А.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются освоение студентами теоретических и практических знаний в области органической химии.

Задачами дисциплины являются:

- формирование на основе современных научных достижений знаний о закономерностях химического поведения органических соединений во взаимосвязи с их строением;
- формирование умения оперировать химическими формулами органических соединений, составлять уравнения химических реакций.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части. Для изучения дисциплины «Органическая химия» необходимы знания и умения, полученные при прохождении курса химии и общей и неорганической химии. Научно-теоретические понятия и экспериментальные навыки, заложенные при изучении предшествующих химических дисциплин, дополняются и углубляются при изучении строения и свойств органических соединений. Курс органической химии, базирующийся на представлениях об электронном и пространственном строении органических соединений, позволяет заложить у студента основы химического мышления и способствует развитию ориентации в проблеме «структура-свойство».

Материал курса служит естественнонаучной основой для следующих дисциплин: полифункциональные органические соединения, органическая химия в пищевых биотехнологиях, биохимия, технология продуктов общественного питания.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Органическая химия»

В результате освоения дисциплины «Органическая химия» студент должен овладеть следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
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-1.2. Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.12. Умеет использовать знание теоретических основ современной органической химии, знания о свойствах органических реагентов и особенностях органических реакций при решении профессиональных задач

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	1/144	-	-
Лекции, час	34	-	-
Практические занятия, час	17	-	-
Лабораторные занятия, час	34	-	-
Самостоятельная работа, час	23	-	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>1 ЗЕТ – 9 часов</b> )	36	-	-

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/ п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)											
			Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
			ЛК	ПЗ	ЛР	СР	ЛК	ПЗ	ЛР	СР	ЛК	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	<p><b>Тема 1. Введение. Теоретические представления в органической химии.</b></p> <p><b>Лекция.№1</b></p> <p>Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии. Основные сырьевые источники получения органических соединений. Понятие о методах выделения, очистки и идентификации органических веществ.</p> <p>Краткие сведения о развитии теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.</p> <p>Современные данные о строении и природе связей в органических соединениях.</p> <p>Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Индукционный эффект. Мезомерный эффект (сопряжение).Классификация органических соединений. Гомология. Функциональные группы. Понятие о промежуточных соединениях - свободных радикалах, карбанионах, карбкатионах.</p>	3	2	1		2	-	-	-	-	-	-	-	-

2	<p><b>Тема 2. Насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды.</b></p> <p><b>Лекция №2</b></p> <p>Алканы.          Общая формула. Гомологический ряд.          Строение, изомерия, номенклатура. Понятие об алкилах. Характеристика связей С-С и С-Н.          Способы получения. Физические свойства.          Химические свойства. Реакции замещения их радикальный механизм. Понятие о цепных реакциях. Окисление и дегидрирование при высоких температурах. Крекинг, пиролиз, изомеризация. Важнейшие представители.</p>		2	1	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<p><b>Лекция №3</b></p> <p>Алкены.          Общая формула. Гомологический ряд.          Строение, изомерия, номенклатура.          Характеристика двойной углерод-углеродной связи. Способы получения алкенов.          Физические свойства. Химические свойства.          Реакции присоединения их электрофильный механизм. Правило Марковникова и его современная трактовка. Реакции окисления алкенов. Озонолиз. Полимеризация.          Важнейшие представители.</p>		2	1		2	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<p><b>Лекция №4</b></p> <p>Алкины.          Общая формула. Гомологический ряд.          Строение, изомерия, номенклатура.          Характеристика тройной углерод-углеродной связи. Способы получения (на примере ацетилена): из карбида кальция, пиролизом метана, из галогенопроизводных. Физические</p>		2	1	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-

	свойства. Химические свойства. Реакции присоединения. Полимеризация ацетилена. Кислотный характер алкинов с концевой тройной связью, образование ацетиленидов. Важнейшие представители.													
5	<b>Лекция №5</b> Алкадиены. Три типа диеновых углеводов. Строение, номенклатура. Углеводороды с сопряженными двойными связями. Способы их получения, физические и химические свойства. Понятие о натуральном и синтетическом каучуке.	2	1		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<b>Лекция №6</b> Алициклические углеводороды. Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения из ациклических соединений. Физические свойства. Химические свойства. Причины различной прочности циклов, гипотеза Байера. Понятие о конформации циклов. Важнейшие представители.	2	1	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<b>Лекция №7</b> Ароматические углеводороды. Одноядерные ароматические углеводороды. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. Понятие об "ароматическом характере". Источники и способы получения. Физические свойства. Формула Кекуле и современные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения и их механизм.	2	1		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Правило ориентации в реакциях электрофильного замещения. Реакции присоединения. Окисление и дегидрирование. Важнейшие представители.													
8	<b>Тема 3.</b> Галогенпроизводные углеводородов <b>Лекция №8</b> Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Реакции замещения их механизм; реакции отщепления. Значение галогенпроизводных как переходного класса органических соединений. Отдельные представители. Понятие об инсектицидах, пестицидах.	2	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<b>Тема 4.</b> Кислородсодержащие органические соединения. <b>Лекция №9</b> Спирты. Одноатомные спирты. Общая формула насыщенных алифатических спиртов. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства: реакции, протекающие с разрывом связи О-Н; реакции, протекающие с разрывом связи С-О; окисление и дегидрирование. Важнейшие представители. Многоатомные спирты. Двухатомные спирты (гликоли). Строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение (на примере этиленгликоля). Трехатомные спирты (глицерины). Строение,	2	1		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-



	номенклатура. Важнейший представитель – глицерин.													
10	<b>Лекция №10</b> Фенолы. Нафтолы. Строение, номенклатура. Способы получения: выделение из каменноугольной смолы, кумольный способ, щелочное плавление ароматических сульфокислот, гидролиз галогенопроизводных аренов. Физические свойства. Химические свойства. Двух- и трехатомные фенолы. Понятие о хинонах. Нафтолы. Строение, изомерия.	2	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<b>Лекция №11</b> Простые эфиры. Общая формула. Номенклатура, изомерия. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители.	2	1		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	<b>Лекция №12</b> Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Характеристика двойной связи кислород-углерод. Реакции нуклеофильного присоединения ( $Ad_N$ ). Реакции замещения. Восстановление, окисление. Реакция Канниццаро. Реакция Тищенко. Реакции, обусловленные подвижностью атомов водорода в $\alpha$ -положении углеводородного радикала. Различия в свойствах альдегидов и кетонов. Специфические реакции альдегидов. Реакции полимеризации альдегидов. Важнейшие представители.	2	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

13	<p><b>Лекция №13</b>  <b>Карбоновые кислоты.</b>          Одноосновные кислоты. Общая формула, изомерия, номенклатура. Нахождение в природе, способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Кислотность карбоновых кислот, диссоциация. Реакции по карбоксильной группе, реакции по углеводородному радикалу, декарбоксилирование. Важнейшие представители.</p> <p>Одноосновные ненасыщенные кислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Особенности химического поведения ненасыщенных кислот с двойной связью в <math>\alpha,\beta</math>-положении. Полимеризация и сополимеризация непредельных кислот. Важнейшие представители.</p> <p>Двухосновные кислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Особенности физических и химических свойств. Отдельные представители.</p>		2	1		1	-	-	-	-	-	-	-	-
14	<p><b>Лекция №14</b>  <b>Производные карбоновых кислот.</b>          Классификация, номенклатура. Понятие о кислотных радикалах (ацилах), ацилировании и ацилирующих агентах.</p> <p>Галогенангидриды. Общая формула. Способы получения. Свойства. Отдельные представители.</p> <p>Ангидриды. Общая формула ангидридов одноосновных и двухосновных кислот. Способы получения, применение.</p>		2	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-

	<p>Отдельные представители. Сложные эфиры. Общая формула. Номенклатура. Способы получения, нахождение в природе. Реакция этерификации. Физические и химические свойства. Отдельные представители.</p> <p>Амиды карбоновых кислот. Определение. Строение, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Отдельные представители.</p> <p>Нитрилы карбоновых кислот. Определение. Строение, номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители.</p>												
15	<p><b>Тема 5.</b> Азотсодержащие органические соединения</p> <p><b>Лекция №15</b></p> <p>Нитросоединения. Определение, номенклатура, изомерия. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители (строение, получение, применение).</p>	2	1		1	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<p><b>Лекция №16</b></p> <p>Амины. Определение. Классификация. Номенклатура, изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Анилин (строение, получение, применение, значение).</p>	2	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-

17	<b>Лекция №17</b> Азо- и диазосоединения. Диазосоединения. Определение, классификация. Диазотирование. Физические свойства. Химические свойства. Азосоединения. Реакция азосочетания. Понятие об азокрасителях. Связь между строением органических соединений и их цветностью. Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Структура моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Дисахариды. Химические свойства дисахаридов. Полисахариды. Крахмал.		2	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>23</b>								

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	№1,2	Правила работы в лаборатории органической химии. Методы выделения и очистки органических соединений. Качественный анализ органических соединений. Предельные углеводороды (алканы)	4	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
2.	№3,4	Непредельные углеводороды ряда этилена (алкены). Ацетиленовые углеводороды (алкины).	4	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
3.	№7	Ароматические углеводороды.	4	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
4.	№8	Галоидпроизводные углеводородов.	4	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

5.	№9	Кислородные производные углеводов. Спирты. Простые эфиры.	4	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
6.	№10	Фенолы и нафтолы.	4	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
7.	№12	Альдегиды и кетоны.	4	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
8.	№15,16	Нитросоединения. Амины.	4	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
9.	№17	Азо- и Диазосоединения. Углеводы	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
<b>Итого:</b>			<b>34</b>			

#### 4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1,2	Предмет и задачи органической химии. Предельные углеводороды. Номенклатура, способы получения.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
2	3,4	Химические свойства предельных углеводородов. Этиленовые углеводороды. Номенклатура, способы получения.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
3	5,6	Химические свойства этиленовых углеводородов. Ацетиленовые углеводороды. Номенклатура, способы получения.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
4	7,8	Углеводороды с двумя двойными связями. Диеновые углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов. Моногалогенпроизводные предельных углеводородов	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

1	2	3	4	5	6	7
5	9,10	Спирты. Одноатомные спирты. Многоатомные спирты.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
6	11,12	Эфиры. Альдегиды и кетоны.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
7	13,14	Одно- и многоосновные карбоновые кислоты, их производные. Двухосновные карбоновые кислоты.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
8	15,16	Нитросоединения. Амины	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
9	17	Диазосоединения. Углеводы	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
<b>Итого</b>			<b>17</b>			

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет органической химии	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Входная контрольная работа
2	Алканы.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
3	Алкены.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
4	Алкины.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	К.р. №1
5	Алкадиены.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
6	Алициклические углеводороды.	2	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
7	Ароматические углеводороды.	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
8	Галогенпроизводные углеводородов	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
9	Спирты.	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	К.р.№2
10	Фенолы. Нафтолы.	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
11	Простые эфиры.	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат

12	Альдегиды и кетоны.	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	К.р№3
13	Карбоновые кислоты.	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
14	Производные карбоновых кислот.	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
15	Нитросоединения.	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
16	Амины.	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
17	Азо- и diaзосоединения. Углеводы	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Реферат
		<b>23</b>				<b>экзамен</b>

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Органическая химия» некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Перед очередной лекцией, как правило, практикуются «летучки» по материалу предыдущей лекции. Это позволяет определить степень усвоения изложенного ранее материала. Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала используются тест-методы, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия. Групповая работа в химической лаборатории стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев студенты сами предлагают разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

На основании полученных данных по всем опытам каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения, составляет уравнения реакций химических процессов, если нужно производит соответствующие расчеты и результаты представляет в виде графической зависимости.

На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается применение тестового метода «защиты».

В лабораторном практикуме при выполнении отдельных опытов также используется метод проблемного обучения: студент получает задание на химический процесс, методику которого он должен подобрать самостоятельно, исходя из имеющихся реактивов, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению.

Практические занятия проводятся в интернет-классе технологического факультета с просмотром документальных видео фильмов, видео слайдов и информационных материалов с сайтов ([www/chemistry.msu.ru/ER](http://www/chemistry.msu.ru/ER), [www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/), [www.shpl.ru/docdeliv/list/cont\\_chemistry.htm](http://www.shpl.ru/docdeliv/list/cont_chemistry.htm), [www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/)) по темам: «Теоретические представления в химии гетероциклических соединений», «Тиофен. Получение и свойства», «Пиролл», «Группа индола», «Использование информационных технологий в исследовательской работе. Инновационная деятельность, поиск экологически безопасного варианта синтеза».

На практических и лабораторных по химии проводятся различные виды тренинга:

1)каждый студент получает индивидуальные задания (темы: строение атома, периодический закон, химическая кинетика, электролиз, ОВР).

2.)студенту по выбору в начале семестра предлагается тема рефератов, которые излагаются им и обсуждаются всеми на практической или лабораторной работе.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет 20 % аудиторных занятий (10ч.)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.



При изучении широко используются прогрессивные, эффективные и инновационные методы, такие как:

Методы	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Тренинг, мастер-класс	СРС	К.пр.
Работа в команде		+				
Игра						
Методы проблемного обучения.	+	+				
Обучение на основе опыта		+				
Опережающая самостоятельная работа					+	
Поисковый метод	+	+	+		+	
Исследовательский метод	+				+	
Другие методы						

#### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Механизмы реакций в органической химии» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

## Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1	ЛК, ПЗ	Органическая химия	Артеменко А.И.	М.: Высшая школа, 2000	2	1
2	ЛК, ПЗ	Органическая химия	В. Г. Иванов, В.А. Горленко, О. Н. Гева.	М.: Академия, 2006. -624 с.	50	1
3	ЛК, ПЗ	Практикум по органической химии	В. Г. Иванов, Ю.Г. Гаверова, О. Н. Гева.	М.: Академия, 2002	11	1
4	Лз, лб, пз, срс	Курс органической химии	Степаненко Б.Н.	М.ВШ, 1974	10	1
5	ЛК, ПЗ	Органическая химия : учебник. ISBN 978-5-8114-3901-0.	Грандберг, И. И. Нам Н.Л.	Санкт-Петербург : Лань, 2019	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/121460">https://e.lanbook.com/book/121460</a> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.	
6	ЛК, ПЗ	Основы органической химии : учебное пособие ISBN 978-5-8114-3321-6.	Сафаров, Ф. А. Валеев, В. Г. Сафарова, Л. Х. Файзуллина М. Г.	Санкт-Петербург : Лань, 2019	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113905">https://e.lanbook.com/book/113905</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
<b>Дополнительная литература</b>						
7	ЛК, ПЗ	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Дополнительные	Абакаров Г.М. Гаджимурадова Р.М.	Издательство ДГТУ	25	25

		главы по органической химии»				
8	ЛК, ПЗ	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Органическая химия»	Абакаров Г.М. Гаджимурадова Р.М.	Издательство ДГТУ	25	25
9	ЛК, ПЗ	Органическая химия	А.А. Петров Х.Б.Бальян	М.: Высшая школа, 2009	30	5
10	ЛК, ПЗ	Теория строения органических соединений	Ю.А. Жданов	М.: Высшая школа, 2008	30	5
<b>интернет-ресурсы</b>						
	ЛК, ПЗ	Электронная библиотека химического факультета МГУ - <a href="http://www/chemistry.msu.ru/ER">www/chemistry.msu.ru/ER</a>				
	ЛК, ПЗ	Сайт Российской национальной библиотеки - <a href="http://www.nlr.ru/">www.nlr.ru/</a>				
	ЛК, ПЗ	Сайт Химической библиотеки - <a href="http://www.shpl.ru/docdeliv/list/cont_chemistry.htm">www.shpl.ru/docdeliv/list/cont_chemistry.htm</a>				
	ЛК, ПЗ	Сайт Российской Государственной библиотеки - <a href="http://www.rsl.ru/">www.rsl.ru/</a>				

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории органической химии, приборы и оборудование.

Химическая посуда: колбы, пипетки, бюретки, химические стаканы, цилиндры.

Реактивы: реактивы, химические реактивы по тематике лабораторного практикума.

Приборы: дистиллятор, набор ареометров, спиртовка, штативы для пробирок, сушильный шкаф, химические весы.

Таблицы: периодическая система элементов Д.И.Менделеева;

- растворимости;

- ряд электрохимического напряжения металлов;

- гидролиз солей;

- окислительно-восстановительные реакции.

### Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных

организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии от \_\_\_\_\_ 2021 года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой химии \_\_\_\_\_ Аббакаров Г.М., д.х.н., профессор  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан технологического факультета \_\_\_\_\_ Абдулхаликов З.А., к.т.н., доцент  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Органическая химия»

Уровень образования

**Бакалавриат**

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

**18.03.01 Химическая технология**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

**Химическая технология природных  
энергоносителей и углеродных  
материалов**

(наименование)

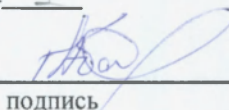
Разработчик

  
подпись

Абакаров Г.М., д.х.н., профессор  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры химии  
« 20 » сент 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой

  
подпись

Абакаров Г.М., д.х.н., профессор  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Органическая химия» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 18.03.01 Химическая технология.

Рабочей программой дисциплины «Органическая химия» предусмотрено формирование следующих компетенций:

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-2 - Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

### 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
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,	ОПК-1.2 - Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.	- знает основы классификации органических соединений; - знает строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений; - знает основные механизмы протекания органических реакций.	



соединений, веществ и материалов.			
ОПК-2 - Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК.2.12 - Умеет использовать знание теоретических основ современной органической химии, знания о свойствах органических реагентов и особенностях органических реакций при решении профессиональных задач	- умеет использовать знание теоретических основ современной органической химии; - знает и может использовать знания о свойствах органических реагентов и особенностях органических реакций при решении профессиональных задач.	

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Органическая химия» определяется на следующих этапах:

1. Этап текущих аттестаций
2. Этап промежуточных аттестаций

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
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-1.2 - Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.						

ОПК-2 - Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК.2.12 - Умеет использовать знание теоретических основ современной органической химии, знания о свойствах органических реагентов и особенностях органических реакций при решении профессиональных задач							Тест для проведения зачёта
---	---	--	--	--	--	--	--	----------------------------

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Органическая химия» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/профессиональные компетенции
<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполны, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умест делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умест делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умест строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумении строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### 3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

#### 3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Дайте определение понятия «химическая связь». Какие химические связи реализуются в молекулах: метана, хлористого метила, метанола?
2. Как происходит образование  $\sigma$ -связи?
3. Определите вид гибридизации атомов углерода в молекулах: метана, этана, пропена, пропина, 1,3-бутадиена.
4. Какие частицы образуются при гомолитическом и гетеролитическом распаде связей C-H и C-C в молекуле этана? Назовите их.
5. Какую частицу называют свободным радикалом? Изобразите схему последовательного хлорирования метана. По какому механизму протекает реакция?
6. Дайте общую характеристику химических свойств алкенов. Какие реакции наиболее характерны для соединений этого класса?
7. Дайте определение понятиям «мономер», «димер», «полимер», «элементарное звено», «степень полимеризации».
8. Как водородная связь влияет на температуру кипения веществ и их растворимость в воде.
9. Охарактеризуйте понятие «поляризуемость связи».

#### 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

№	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
1	<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.	Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций <b>слабо (на пороговом уровне, или на удовлетворительно)</b> .	Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций <b>на достаточном (на «хорошо»)</b> .	Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»)</b> .
	<b>ОПК-2</b> - Способен	<b>Умеет</b> использовать знание	<b>Умеет</b> использовать знание	<b>Умеет</b> использовать знание

использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	теоретических основ современной органической химии, знания о свойствах органических реагентов и особенностях органических реакций при решении профессиональных задач слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).	теоретических основ современной органической химии, знания о свойствах органических реагентов и особенностях органических реакций при решении профессиональных задач на достаточном хорошем уровне (на «хорошо»).	теоретических основ современной органической химии, знания о свойствах органических реагентов и особенностях органических реакций при решении профессиональных задач полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).
---	---	---	--

### 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

#### Перечень вопросов контрольной работы № 1

1. Получите ацетилен из этана.
2. Напишите и объясните механизм галогенирования предельных углеводородов (на примере метана).
3. С помощью каких реакций можно отличить изомерные углеводороды  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  и  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$
4. Напишите механизм реакции электрофильного присоединения  $\text{HBr}$  к 1-бутену.
5. Сформулируйте правило Марковникова
6. Сформулируйте правило Зайцева
7. Приведите примеры реакций характеризующие кислотные свойства ацетилена

#### Перечень вопросов контрольной работы № 2

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:
2. 1,2-бутадиена; 2-метил-1,3-бутадиен; 1,5-гексадиен.
3. Приведите схему получения 1,3-бутадиена по способу Лебедева С.В.
4. Напишите уравнения реакций:  
1,3-бутадиен +  $\text{HBr}$   
изопрен +  $2\text{HBr}$   
2,3-диметил-1,3-бутадиен +  $\text{Br}_2$
5. Напишите структурные формулы изомерных галогенпроизводных состава  $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$  и назовите их.
6. Получить изобутил и написать уравнения реакций с:  
а)  $\text{KCN}$   
б)  $\text{NH}_3$   
в)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$
7. Написать структурную формулу вещества, которое при гидролизе дает третичный спирт, а при дегидробромировании – триметилэтилен
8. Написать уравнение реакции бромистого этила с  $\text{AgNO}_2$  и с  $\text{Mg}$  в среде эфира.

#### Перечень вопросов контрольной работы № 3

1. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов
2. Получение альдегидов и кетонов
3. Номенклатура и изомерия одноосновных насыщенных карбоновых кислот.
4. Химические свойства одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот по кратной связи.
5. Номенклатура и изомерия двухосновных ненасыщенных карбоновых кислот.

6. Получение одноосновных ароматических карбоновых кислот из замещенных аренов и ароматических нитрилов.
7. Химические свойства одноосновных насыщенных карбоновых кислот
8. Химические свойства одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот по карбоксильной группе.
9. Химические свойства ароматических одноосновных карбоновых кислот на примере нитрования бензойной кислоты.

#### Перечень вопросов по проверке остаточных знаний

1. Предмет и задачи органической химии. Теория Бутлерова.
2. Строение атома углерода
3. Номенклатура и изомерия альдегидов.
4. Получение альдегидов
5. Получение кетонов окислением и дегидрированием спиртов, восстановлением карбоновых кислот.
6. Получение альдегидов и кетонов разложением солей карбоновых кислот, из геминальных дигалогенпроизводных.
7. Реакции нуклеофильного присоединения AdN (HCN, ROH, NaHSO<sub>3</sub>).
8. Получение ароматических альдегидов и кетонов (по реакции Гаттермана – Коха и Фриделя - Крафтса).
9. Реакции замещения (с PCl<sub>5</sub>, гидроксиламином, гидразином).
10. Номенклатура и изомерия кетонов.
11. Реакции окисления альдегидов кислородом воздуха, аммиачным раствором гидроксида серебра и фелинговой жидкостью.
12. Химические свойства кетонов. Реакции окисления по Вагнеру и Попову.
13. Получение альдегидов и кетонов окислением и дегидрированием спиртов.
14. Отличительные химические свойства альдегидов и кетонов.
15. Альдольная и кротоновая конденсации альдегидов. Образование альдолей и непредельных альдегидов.
16. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакция Канниццаро.
17. Типы альдегидов и кетонов в зависимости от характера углеводородных радикалов и количества карбонильных групп.
18. Получение ароматических альдегидов (реакция Гаттермана – Коха) и кетонов (реакция Фриделя - Крафтса).
19. Сложноэфирная конденсация альдегидов (реакция Тищенко).
20. Взаимодействие альдегидов с фенолами. Промышленное значение этой реакции.
21. Номенклатура и изомерия одноосновных насыщенных карбоновых кислот.
22. Получение одноосновных насыщенных карбоновых кислот из алкенов, нитрилов и геминальных галогенпроизводных углеводородов.
23. Химические свойства карбоновых кислот, связанные с замещением гидроксильной группы.
24. Химические свойства двухосновных насыщенных карбоновых кислот.
25. Номенклатура и изомерия двухосновных насыщенных.
26. Получение одноосновных насыщенных карбоновых кислот из сложных эфиров, магнийорганических соединений и оксосинтезом.
27. Химические свойства одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот по кратной связи.



28. Получение одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот из алкенов и непредельных альдегидов.
29. Получение двухосновных карбоновых кислот из диолов, динитрилов и оксикислот.
30. Химические свойства одноосновных насыщенных карбоновых кислот по  $\alpha$ -углеродному атому.
31. Номенклатура и изомерия двухосновных ненасыщенных карбоновых кислот.
32. Получение одноосновных ароматических карбоновых кислот из замещенных аренов и ароматических нитрилов.
33. Химические свойства одноосновных насыщенных карбоновых кислот: восстановление  $\text{LiAlH}_4$  и окисление по третичному атому углерода, находящемуся в  $\alpha$ -положении к карбоксильной группе.
34. Химические свойства одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот по карбоксильной группе.
35. Химические свойства ароматических одноосновных карбоновых кислот на примере нитрования бензойной кислоты.

### Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Органическая химия»

1. Предмет и задачи органической химии. Теория Бутлерова.
2. Строение атома углерода. Гибридные орбитали.  $sp^3$ ,  $sp^2$  и  $sp$ -гибридизация.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Явление изомерии. Классификация органических реакций по характеру химического превращения (замещение, присоединение, отщепление, перегруппировки) и по типу разрыва связей (гомолитический, гетеролитический). Классификация ионных реакций и реагентов. Представление о промежуточных соединениях (радикалах и ионах).
3. Гомологический ряд предельных углеводородов. Строение. Изомерия. Конформации. Номенклатура углеводородов и алкильных радикалов. Способы получения предельных углеводородов. Химические свойства предельных углеводородов. Зависимость реакционной способности от строения. Механизмы реакций радикального замещения: окисления, галогенирования, нитрования. Механизм реакций термического крекинга.
4. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Строение,  $sp^2$ -гибридное состояние атома углерода. Изомерия. Номенклатура. Получение олефинов. Реакции электрофильного присоединения  $\text{H}_2$  и  $\text{HBr}$ . Их механизм, правило Марковникова и его объяснение. Механизм радикального присоединения. Перекисный эффект Караша, его объяснение.
5. Реакции полимеризации этиленовых углеводородов. Радикальная и ионная полимеризация.
6. Реакции окисления этиленовых углеводородов. Окисление молекулярным кислородом, реакция Прилежаева. Действие слабых и сильных окислителей. Озонолиз, его механизм.
7. Алкадиены. Три типа диеновых углеводородов. Номенклатура. Явление сопряжения. Способы получения диеновых углеводородов. Дивинил, изопрен. Химические свойства диеновых углеводородов. Механизм реакций электрофильного присоединения к диеновым углеводородам. Диеновый синтез. Реакции полимеризации сопряженных диенов. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках. Стереорегулярные полимеры.
8. Галогенпроизводные предельных углеводородов. Номенклатура, способы получения. Индуктивный эффект атома галогена.
9. Реакции нуклеофильного замещения атомов галогенов. Механизмы  $\text{S}_{\text{N}}1$  и  $\text{S}_{\text{N}}2$ . Реакции отщепления, правило Зайцева и его современная трактовка. Механизмы  $\text{E}1$  и  $\text{E}2$ . Конкуренция между механизмами  $\text{S}_{\text{N}}1$  и  $\text{S}_{\text{N}}2$  и  $\text{E}1$ ,  $\text{E}2$ , факторы влияющие на направление реакций.
10. Предельные одноатомные спирты. Изомерия. Номенклатура. Водородная связь, ее влияние на температуру кипения. Способы получения спиртов. Химические свойства

- спиртов. Реакции нуклеофильного замещения, окисления и дегидратции. Механизмы внутри- и межмолекулярной дегидратации. Механизм реакции этерификации. Механизм окисления вторичных спиртов кислородом воздуха.
11. Многоатомные спирты. Классификация номенклатура. Двухатомные спирты. Получение и реакции. Механизм пинаколиновой перегруппировки. Глицерин, синтетические способы получения и химические свойства.
  12. Простые эфиры. Способы получения и химические свойства. Циклические простые эфиры (оксираны). Получение и химические свойства. Механизм получения окисей олефинов из галогенгидринов.
  13. Альдегиды и кетоны. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Строение карбонильной группы, реакционная способность, катализ. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Механизмы присоединения HCN, бисульфита Na, производных NH<sub>3</sub>, образования кеталей. Альдольная и кротоновая конденсации альдегидов и кетонов. Механизм реакции. Енолизация, реакции с галогенами и их механизм. Реакции окисления и окисления-восстановления альдегидов и кетонов. Механизмы реакции Канниццаро, окисления альдегидов молекулярным кислородом, реакции Байера-Виллигера.
  14. Одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, способы получения. Механизм гидролиза нитрилов в кислой и щелочной среде. Строение карбоксильной группы. Химические свойства. Влияние строения радикалов на кислотность. Механизм реакции этерификации.
  15. Производные карбоновых кислот: нитрилы, амиды, сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды. Способы получения и химические свойства. Механизмы гидролиза и пере-этерификации сложных эфиров в кислой и щелочной среде. Механизм сложноэфирной конденсации Кляйзена.
  16. Одноосновные непредельные кислоты. Способы получения, строение, химические свойства, применение. Двухосновные карбоновые кислоты алифатического ряда. Номенклатура. Способы получения, химические свойства, применение. Понятие о полиамидных волокнах.
  17. Фумаровая и малеиновая кислоты. Способы получения. Химические свойства.
  18. Алифатические нитросоединения. Строение нитрогруппы, классификация, номенклатура. Способы получения и химические свойства. Свободнорадикальный механизм нитрования, таутомерия нитросоединений. Причины активности C–H-связи при α-углеродном атоме. Применение нитросоединений.
  19. Алифатические амины. Строение, классификация, изомерия, номенклатура, способы получения. Химические свойства. Основность аминов. Механизм взаимодействия аминов с азотистой кислотой. Механизм перегруппировки Гофмана.
  20. Алифатические гидроксикислоты. Классификация, способы получения. Явление оптической изомерии (на примере молочной кислоты), проекционные формулы Фишера, D- и L-изомеры. Абсолютная конфигурация, R- и S-изомеры. Химические свойства гидро-кислот.
  21. Алициклические углеводороды. Получение. Понятие о строении алициклических углеводородов, конформационные изомеры циклогексана. Виды напряжений в циклах. Химические свойства. Влияние величины цикла на химические свойства. Циклогексанон и циклогексанол, их получение из циклогексана и применение для производства капролактама.

**Форма экзаменационного билета (пример оформления)**

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

Дисциплина (модуль) Органическая химия

Код, направление подготовки/специальность 18.03.01 – Химическая технология

Профиль (программа, специализация) «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Кафедра Химии Курс 2 Семестр 3

Форма обучения – очная/очно-заочная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Номенклатура гетероциклических соединений.
2. Дать определение азолам. Привести примеры азолов.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Абакаров Г.М.

Утвержден на заседании кафедры (протокол № от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой химии,  
д.х.н., профессор \_\_\_\_\_ Абакаров Г.М.