

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*«Органическая химия»*

**Направление подготовки**

18.03.01. «Химическая технология»

**Направленность (профиль)**

«Химическая технология органических веществ»

**Квалификация**

*Бакалавр*

**Год начала подготовки**

2021

Грозный – 2021

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является изучение строения способов получения и химических свойств различных классов органических соединений.

К задачам дисциплины относятся:

- ознакомление студентов с основными положениями современной органической химии.
- описание средств и возможностей современной органической химии.
- ознакомление студентов с практическими методами органической химии

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части Блока 1

Изучение дисциплины «Органическая химия» опирается на курсы общей и неорганической химии и является базовой дисциплиной для специалистов курсов факультета технологии органических веществ, биотехнологии и др., а также вспомогательной для курсов физической, коллоидной и аналитической химии

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: химия нефти, химическая технология органических веществ, химическая технология нефти и газа.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p style="text-align: center;"><b>ОПК-1</b></p> <p>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1. Изучает механизмы химических реакций, сопровождающих технологические процессы</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>области применения и основные методы синтеза органических соединений, особенности строения и характерные свойства основных классов органических соединений, методы их идентификации-.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- обоснованно выбирать методику проведения синтеза, выделение, очистки и идентификации индивидуального органического соединения к определенному классу, назвать его, соединения, по формуле определять предположить наиболее характерные химические свойства, механизмы реакции, решать комплексные задачи</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-методологией научного исследования, включающей в себя разработку стратегии целевого органического синтеза соединений с заданными свойствами, используя современные информационные технологии</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед		Семестры		Семестры	
	ОФО	ОЗФО	ОФО		ОЗФО	
			3 сем.	4 сем.	3 сем.	4 сем.
<b>Контактная работа(всего)</b>	<b>132</b>	<b>99</b>	<b>68</b>	<b>64</b>	<b>51</b>	<b>48</b>
В том числе:						
Лекции	66	33	34	32	17	16
Практические занятия (ПЗ)	33	33	17	16	17	16
Семинары (С)						
Лабораторные работы (ЛР)	33	33	17	16	17	16
Контрольные работы						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>84</b>	<b>117</b>	<b>40</b>	<b>44</b>	<b>57</b>	<b>60</b>
Реферат	60	90	30	30	40	50
доклады						
Подготовка к практическим занятиям						
Подготовка к отчетом по лабораторным работам	24	27	10	14	17	10
Подготовка к зачету			0	0		
Подготовка к экзамену			0	0		
<b>Вид отчетности</b>			Экз.	Экз.	Экз.	Экз.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>Всего в часах</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>Всего в зач.ед.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
<b>III семестр</b>					
1.	Введение и классификация органических соединений	2	-	-	2
2.	Углеводороды	20	15	15	50
3	Галогенпроизводные	4	-		4
4	Кислородсодержащие углеводороды	8	2	2	12
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>68</b>
<b>IV семестр</b>					
5.	Карбоновые Кислоты	14	10	10	34
6	Азотсодержащие соединения	12	6	6	24
7	Углеводы	6	-		6
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>64</b>

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>III семестр</b>		

1	Введение и классификация органических соединений	Предмет и задачи органической химии, связь с другими дисциплинами. Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Основные положения, значение теории. Понятие о функциональных группах. Номенклатура органических соединений: тривиальная, рациональная, систематическая (ИЮПАК). Современные тенденции развития органической химии
2	Углеводороды	Предельные углеводороды и структурная изомерия. Этиленовые углеводороды. Ацетиленовые углеводороды. Диеновые углеводороды. Циклоалканы и конформационная изомерия. Ароматические углеводороды. Номенклатура и изомерия. Методы получения. Физические и химические свойства.
3	Галогенпроизводные	Галогенпроизводные алканов. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Особенности связей углерод-галоген. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Применение галогенпроизводных в промышленном органическом синтезе.
4	Кислородсодержащие углеводороды	Спирты и фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.
<b>IV семестр</b>		
5	Карбоновые кислоты	Монокарбоновые Кислоты. Дикарбоновые кислоты. Оксикислоты. Оксокислоты. Классификация и номенклатура. Методы получения. Физические и химические свойства.

6	Азотсодержащие соединения	<p>Амины.Строение, изомерия, классификация. Вторичные, первичные и третичные амины. Номенклатура. Методы получения. Физические и химические свойства.</p> <p>Аминокислоты и белки. Номенклатура и классификация аминокислот. Методы получения. Физические и химические свойства.. Белки. Общая характеристика. Протеины и протеиды</p>
7	Углеводы	<p>Углеводы. Моносахариды. Номенклатура и классификация.стереоизомерия, конфигурационные ряды. Методы получения. Физические и химические свойства. Ди- и полисахариды. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды (мальтоза, целлобиоза, сахароза). Полисахариды (крахмал, целлюлоза, гликоген). Представление о нахождении углеводов в природе и путях их использования.</p>

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
<b>III семестр</b>		
1	Углеводороды	<p>Опыт №1. Открытие углерода и водорода сожжением вещества с окисью меди.</p> <p>Опыт №2. Получение метана из уксуснокислого натрия и изучение его свойств.</p> <p>Опыт №3. Получение этилена и изучение его свойств.</p> <p>Опыт №4. Получение ацетилен и его свойства.</p> <p>Опыт №5. Прочность галогена, стоящего в бензольном кольце.</p> <p>Опыт №6. Получение бензола из бензойнокислого натрия и его нитрование.</p> <p>Опыт №7. Свойства бензола.</p>

2	Кислородсодержащие соединения	Опыт №8. Окисление этилового спирта марганцевокислым калием. Опыт №9. Образование этилата натрия. Опыт №10. Получение йодоформа из этилового спирта.
<b>IV семестр</b>		
3	Карбоновые кислоты	Опыт №11. «Получение этиловый эфир уксусной кислоты». Опыт №12. Получение салицилового этилового эфира(этилсалицилата). Опыт №13. Доказательство отсутствия фенольного гидроксила в аспирине и гидролиза аспирина. Опыт №14. Варка мыла». Опыт №15 «Гидролиз спиртового раствора мыла». Опыт №16 Растворимость мыла в воде. Опыт №17. Выделение свободных жирных кислот из мыла.

#### 5.4. Практические занятия

**Таблица 6**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>III семестр</b>		
1.	Углеводороды	Номенклатура и изомерия. Методы получения. Химические свойства.
2	Кислородсодержащие соединения	Номенклатура и изомерия. Методы получения. Химические свойства.
<b>IV семестр</b>		
3	Карбоновые кислоты	Номенклатура и изомерия. Методы получения. Химические свойства.
4	Азотсодержащие соединения	Номенклатура и изомерия. Методы получения. Химические свойства

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельное изучение теоретического материала (84час). Используются конспекты лекций и рекомендуемая литература.

6.1. Темы рефератов:

- 1..Кислородсодержащие органические соединения».
- 2.Азотсодержащие соединения
- 3.Азотсодержащие углеводороды



4. Синтез малоновой кислоты

5. Синтез винной кислоты

6. Оксикислоты, альдегидо- и кетонокислоты

7. Оксикислоты, или спиртокислоты

8. Оксокислоты и их соли

Подготовка к лабораторным работам. Лабораторная работа состоит из двух частей – теоретической и экспериментальной. К экспериментальной части студент допускается после освоения теоретического материала, выполнения домашнего задания и собеседования с преподавателем в индивидуальном порядке. Для выполнения домашнего задания, на первом занятии, студенты получают номер варианта, присвоенный студенту на весь семестр. Домашнее задание выполняется в тетради. Экспериментальная часть оформляется в лабораторном журнале. Используется конспект лекций, рекомендуемая литература.

6.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы

Литература:

1. Щербина А.Э. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Болтromeюк В.В.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Высшая школа, 2012.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20236.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Литературный синтез. Поиск методики синтеза органического соединения в литературе [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / М.В. Ефимов, А.Р. Курбангалиева, И.С. Антипин. – Казань: Казанский университет, 2018. – 49 с. + Прил. (50–76 стр.) Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51602.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Апарнев А.И. Органическая химия . Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Апарнев А.И.,

Афони́на Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 119 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44673.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## **7.Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к рубежным аттестациям:**

#### **III семестр**

#### **I рубежная аттестация**

1. Какие хлорпроизводные могут быть получены замещением одного атома водорода на хлор: а) в пропане; б) в бутане; в) в изобутане; г) в 2-метилбутане? Напишите схемы реакций хлорирования. Укажите условия проведения реакций. Назовите образующиеся моноклорпроизводные.

2. Напишите структурные формулы углеводородов: а) 3,4-диметил-3-гексена; б) 2-метил-3-этил-2-пентена; в) 2,5-диметил-3-гексена; г) 2,5-диметил-2-гексена; д) 2,3-диметил-1-пентена. Укажите углеводороды, для которых возможна геометрическая изомерия. Напишите формулы соответствующих геометрических изомеров и назовите их. Укажите, чем различается строение таких изомеров. Объясните, почему для некоторых из приведенных соединений геометрическая изомерия невозможна.

3. Напишите уравнения реакций присоединения: а) бромоводорода к пропену; б) хлороводорода к 2,4,4-триметил-2-пентену. Назовите образующиеся соединения и объясните каждую реакцию.

4. Напишите схемы полимеризации: а) 1-пропена; б) 4-метил-1-пентена. Как называются образующие полимеры? Чем различается строение их цепей? Укажите условия полимеризации указанных углеводородов.

5. Напишите уравнения реакций получения путем дегидрирования алканов следующих непредельных углеводородов: а) 1-пропена; б) 2-метил-1-пропена. Назовите исходные углеводороды

6. Приведите общую формулу углеводородов гомологического ряда алкенов. Какие виды структурной изомерии характерны для алкенов?

7. Напишите уравнения реакций нитрования по Коновалову следующих углеводородов: 1) пропана, 2) изобутана, 3) 3-метилпентана. Рассмотрите механизм реакции.

8. Составьте схему взаимодействия хлора с метаном. Объясните механизм ( $S_R$ ) этой реакции. Где используются продукты хлорирования метана?

9. Напишите уравнения реакций получения по способу Вюрца-Шорыгина следующих углеводородов; 1) *n*-гексана, 2) 2-метилбутана, 3) 2,3-диметилбутана 4) *n*-бутана, 5) триметилэтилметана. Объясните механизм реакции образования бутана.

10. Напишите структурные формулы всех возможных изомерных радикалов состава  $C_3H_7$  и  $C_4H_9$ . Назовите их.

**Образец билета на первую рубежную аттестацию**  
**Билет**

1. Напишите схемы полимеризации: а) 1-пропена; б) 4-метил-1-пентена. Как называются образующие полимеры? Чем различается строение их цепей? Укажите условия полимеризации указанных углеводородов.

1. 2. Напишите уравнения реакций получения путем дегидрирования алканов следующих непредельных углеводородов: а) 1-пропена; б) 2-метил-1-пропена. Назовите исходные углеводороды

3. Приведите общую формулу углеводородов гомологического ряда алкенов. Какие виды структурной изомерии характерны для алкенов

**II рубежная аттестация:**

1. Напишите уравнения взаимодействия хлора с этиленом, пропиленом, изобутиленом: 1) при комнатной температуре, 2) при сильном нагревании. Составьте схемы реакций получения из соответствующих спиртов: 1)

изопропилбромид, 2) хлорэтана, 3) 1,2,4-трихлорбутана, 4) 1-хлорпропана.

2. Составьте схемы реакций и назовите вещества, образующиеся при действии бромоводорода на следующие вещества: 1) пентадиен-1,4, 2) изопрорпен, 3) метилацетилен.

3. Приведите примеры галоидных алкилов, для которых реакция гидролиза по механизму  $S_N2$ -реакций.

4. Напишите структурные формулы спиртов и назовите их по номенклатуре IUPAC: 1) диизопропилкарбинола, 2) пропилизобутилкарбинола, 3) изопропил-третично-бутилкарбинола, 4) диметилэтилкарбинола, 5) метилвинилизопропилкарбинола,

5. Приведите структурные формулы первичного, вторичного и третичного спиртов, имеющих формулу  $C_6H_{13}OH$ .

3. Какие спирты получаются при гидратации в кислой среде: 1) изобутилена, 2) 2-метилпентена-1, 3) пропилена, 4) 2-метилбутена-2?

6. Выведите структурные формулы изомерных альдегидов состава  $C_{17}H_{14}O$ , содержащих в главной цепи пять углеродных атомов, и назовите их по рациональной номенклатуре и номенклатуре IUPAC.

7. Напишите уравнения реакций синтеза альдегидов (оксосинтез) по методу Реппе из следующих алкенов: 1) этилена, 2) пропилена, 3) бутена-1, 4) бутена-2, 5) гексена-1.

8. Напишите уравнения реакций получения 3-метилпентанона-2 и 3,3-диметилбутанона-2 по реакции Кучерова.

Приведите структурные формулы изомерных спиртов состава: 1)  $C_3H_8O$ , 2)  $C_4H_{10}O$ . Отметьте среди них первичные, вторичные и третичные спирты. Назовите их по рациональной и современной номенклатуре IUPAC.

9. Сравните физические свойства этилового спирта и диметилового эфира. Чем обусловлена хорошая растворимость в воде первых членов гомологического ряда спиртов?

10. Напишите структурные формулы всех изомерных простых эфиров с эмпирической формулой  $C_5H_{12}O$ . Назовите их.

### Образец билета на вторую рубежную аттестацию

#### Билет

1. Напишите уравнения взаимодействия хлора с этиленом, пропиленом, изобутиленом: 1) при комнатной температуре, 2) при сильном н3. Составьте схемы реакций получения из соответствующих спиртов: 1) изопропилбромида, 2) хлорэтана, 3) 1,2,4-трихлорбутана, 4) 1-хлорпропана.

2. Составьте схемы реакций и назовите вещества, образующиеся при действии бромводорода на следующие вещества: 1) пентадиен-1,4, 2) изопрорпен, 3) метилацетилен.

3. Приведите примеры галоидных алкилов, для которых реакция гидролиза по механизму  $S_N2$ -реакций.

#### 7.2. Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи органической химии, связь с другими дисциплинами. Соединения углерода и их особенности. Значение органических соединений в жизни и деятельности человека.

Перспективы развития и охрана окружающей среды. Методы выделения и очистки органических веществ. Принципы качественного и количественного анализов ОВ. Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Основные положения, значение теории. Молекулярные и структурные формулы органических веществ. Изомерия. Строение атома s-элементов. Гибридизация. Валентные состояния атома углерода. Типы органических реакций.

2. Алканы. Номенклатура и изомерия. Электронное строение. Методы получения. Химические свойства. Радикальный механизм реакции замещения. Реакции: галогенирования, нагревание, сульфохлорирование, сульфоокисление, крекинг, изомеризация, окисление. Природный газ.

Использование алканов в народном хозяйстве.

**3.** Алкены. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия. Методы синтеза. Химические свойства.

**4.** Алкины. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Химические свойства: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, присоединение карбоновых кислот. Ацетилениды, их использование в органическом синтезе. Конденсация алкинов с кетонами и альдегидами .

**5.** Алкадиены. Типы диенов. Методы синтеза 1,3-диенов. Химические свойства 1,3-диенов: галогенирование и гидрогалогенирование.

Полимеризация диенов. Диеновый синтез. Аллен.

**6.** Циклоалканы. Классификация. Типы напряжения. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Химические свойства циклоалканов. Реакции расширения и сужения цикла.

**7.** Арены. Строение бензола. Получение ароматических углеводородов. Свойства аренов: гидрирование, фотохимическое хлорирование. замещение в боковой цепи. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду: нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Механизмы.

**8.** Галогенпроизводные углеводородов. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Реакции нуклеофильного замещения. Классификация механизмов. Основные характеристики SN1, SN2 реакций. Реакции элиминирования. Классификация механизмов. Направление элиминирования. Правила Зайцева и Гофмана.

**9.** Одноатомные спирты. Классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения. Кислотно-основные свойства спиртов. Замещение гидроксильной группы на галоген. Реакции окисления спиртов.

**10.** Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства: окисление, галогенирование, дегидратация, окислительное расщепление 1,2-диолюв..

**11.** Фенолы. Методы получения. Кислотные свойства фенолов. Образование

простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование, ацилирование, карбоксилирование, формилирование.

**12.** Простые эфиры. Методы получения. Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами, окисление и галогенирование.

**13.** Альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Строение карбонильной группы. Химические свойства. Нуклеофильное присоединение по карбонильной группе (получение циангидринов, бисульфитных производных, взаимодействие с ацетиленом, аммиаком, аминами, гидроксид-ламинам, гидразинами). Альдольно-кетоновая конденсация.

**Образец экзаменационного билета**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Институт нефти и газа  
БИЛЕТ №1**

**Дисциплина:** «Органическая химия»  
**Специальность:** 18.03.01 **Семестр:** 3

1. Написать все возможные изомеры для одноатомных спиртов  $C_6$ . Назвать их.
2. Галогенирование толуола с механизмов  $S_R$  и  $S_E$ .
3. Методы получения алканов  $C_6$ .

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. *Зав. кафедрой* \_\_\_\_\_ *Д.З. Маглаев*  
«УТВЕРЖДАЮ»

**Вопросы к рубежной аттестации:**

**IV семестр**

**I рубежная аттестация**

1. Как получить этиловый эфир уксусной кислоты, используя в качестве ацилирующего средства соответствующий хлорангидрид? Сравните

ацилирующую способность уксусной кислоты и ацетилхлорида.

2. Приведите структурные формулы следующих ангидридов: уксусного, пропионового, капронового, энантового, уксуснопропионового, масляновалерианового.

3. Приведите схемы реакций получения ацетамида и бутирамида действием аммиака на хлорангидриды, ангидриды и сложные эфиры соответствующих кислот. Сравните ацилирующую способность указанных производных карбоновых кислот.

4. Приведите общую формулу гомологического ряда нитрилов и изонитрилов. Рассмотрите строение этилкарбиламина.

5. Составьте структурные формулы непредельных кислот состава  $C_4H_6O_2$ , назовите их по правилам номенклатуры IUPAC.

### **Образец билета на первую рубежную аттестацию**

#### **Билет**

1. Каковы структурные формулы изомерных кислот, имеющих состав: 1)  $C_5H_{10}O_2$  (четыре изомера), 2)  $C_6H_{12}O_2$  (восемь изомеров)? Назовите их по рациональной и современной номенклатуре IUPAC.

2. Составьте схемы взаимодействий уксусной кислоты со следующими веществами: 1) гидроксидом магния, 2) карбонатом магния, 3) оксидом кальция, 4) гидроксидом натрия, 5) хлором, 6) хлоридом фосфора (V).

3. Составьте структурные формулы сложных эфиров: этилового эфира муравьиной кислоты, этилового эфира уксусной кислоты, метилового эфира пропионовой кислоты, метилацетата, метилформиата, бутилацетата

#### **II рубежная аттестация:**

1. Составьте структурные формулы оксикислот: 1) глиоксиловой, 2) пировиноградной, 3) ацетоуксусной. Назовите их по номенклатуре IUPAC.



2. Пировиноградная кислота может быть получена: 1) из ацетилхлорида через нитрил, 2) нагреванием (пиролизом) винной кислоты, 3) окислением соответствующей оксикислоты. Дайте схемы реакций

3. Напишите уравнения взаимодействия ацетоуксусного эфира со следующими веществами: 1) циановодородом, 2) гидросульфитом натрия, 3) гидроксиламином, 4) ацетилхлоридом, 5) бромом.

4. Составьте структурные формулы следующих нитросоединений: 1) 3-нитро-3-метилбутана, 2) 2,4-динитро-3,3-диметилгексана, 3) 2-нитро-2-метилбутана, 4) 1-нитро-2-пропанола, 5) 2-нитро-3,5-диметил-3-гептена. Укажите, какие из этих нитросоединений являются первичными, вторичными, третичными.

5. Какие нитросоединения образуются при нитровании пропана и изобутана по реакции Коновалова? Каковы условия проведения этих реакций? Почему в данном случае нельзя применять концентрированную азотную кислоту?

6. Газофазное нитрование азотной кислотой - промышленный способ получения нитроалканов. Какие нитросоединения получают при этом из бутана? Напишите уравнения реакций

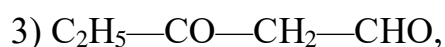
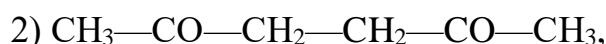
7. Напишите уравнения реакций синтеза на основе ацетоуксусного эфира: 1) метилпропилкетона, 2) 4-метил-2-пентанона, 3) метилпропилкетона, 4) 3-метил-2-пентанона.

8. Приведите схемы реакций кетонного и кислотного расщепления: 1) ацетоуксусного эфира, 2) пропилацетоуксусного эфира. Объясните механизм этих реакций.

9. Напишите уравнение реакций конденсации (реакции Клайзена): 1) этилового эфира муравьиной кислоты с этиловым эфиром уксусной кислоты, 2) этилового эфира уксусной кислоты с этиловым эфиром уксусной кислоты, 3) этилового эфира щавелевой кислоты с этиловым эфиром масляной кислоты. Объясните механизм сложноэфирной конденсации на примере 2.

10. Глиоксиловая кислота может быть получена: 1) гидролизом дихлоруксусной кислоты, 2) окислением этиленгликоля азотной кислотой, 3) окислением гликолевой кислоты, 4) восстановлением щавелевой кислоты электрохимическим способом на катоде. Приведите схемы этих реакций.

11. Укажите, какие из приведенных ниже соединений могут, а какие не могут существовать в виде енольных форм:



12. Напишите структурные формулы изомерных нитросоединений с четырьмя и пятью углеродными атомами. Назовите их по систематической номенклатуре IUPAC.

13. Амиды кислот, алкиламиды, диалкиламиды при восстановлении их литийалюминийгидридом образуют соответственно первичные, вторичные и третичные амины. Напишите уравнения

## Образец билета на вторую рубежную аттестацию

### Билет

1. Напишите уравнения реакций, происходящих между иодэтаном и аммиаком.

2. Приведите уравнения реакций, происходящих при нагревании изомерных аминокислот состава  $\text{C}_3\text{H}_9\text{NO}_2$

3. Напишите уравнения реакций дегидратации соединений, полученных конденсацией нитроэтана; 1) с уксусным альдегидом, 2) с пропионовым альдегидом. Назовите продукты реакций по систематической номенклатуре IUPAC

## Вопросы к экзамену(IV семестр)

- 1.Предельные монокарбоновые кислоты и их производные. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Строение. Методы получения и химические свойства. Производные кислот: соли карбоновых кислот, галогенангидриды, сложные эфиры, ангидриды кислот, амиды, гидразиды и их химические свойства. Применение
- 2.Непредельные монокарбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Строение. Методы получения и химические свойства.
3. Предельные двухосновные кислоты. Главные представители: щавелевая кислота,. Малоновая кислота: синтезы с малоновым эфиром, реакция Михаэля, конденсации с альдегидами. Специфические свойства. Применение
- 4.Непредельные дикарбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Реакции присоединения по двойной C=C связи. Химические свойства. Применение
5. Оксикислоты. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Применение .
- 6.Оксокислоты. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Применение.
- 7.Нитроалканы. Методы синтеза. Строение нитрогруппы. Свойства: кислотность и таутомерия нитроалканов, реакции с азотистой кислотой, галогенами, конденсация с карбонильными соединениями.
8. Ароматические нитросоединения. Восстановление нитроаренов в кислой и щелочной среде. Химические свойства. Применение.
- 9.Амины. Классификация, изомерия, номенклатура. Методы получения. Строение. Химические свойства.
10. Диазосоединения. Реакции диазотирования ароматических аминов.. Реакции диазо-соединений с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксил-, галоген-, циано-, нитрогруппу и водород. Реакции диазосоединений без выделения азота: восстановление до арилгидразинов, азосочетание. Азокрасители.

**11.** Аминокислоты. Номенклатура, синтезы аминокислот. Кислотно-основные свойства. Реакции по аминогруппе, карбоксилу, окисление аминокислот.

**12.** Пептиды и белки. Номенклатура пептидов. Основные принципы синтеза. Общие принципы определения строения пептидов и белков. Первичная, вторичная и третичная структура белков.

**13.** Углеводы. Классификация. Аутомерия циклических и открытых форм в растворах моносахаридов. Реакции моносахаридов: получение гликозидов; синтез простых и сложных эфиров; окисление, образование озазонов. Дисахариды. Полисахариды.

**14.** Пятичленные ароматические гетероциклы. Классификация, номенклатура. Синтез фурана, пиррола и тиофена. Ароматичность. Реакции электрофильного замещения: нитрование, сульфирование, галогенирование, формилирование, ацилирование..

#### Образец экзаменационного билета

### ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт нефти и газа

**БИЛЕТ №1**

Дисциплина: **«Органическая химия»**

Специальность: 18.03.01 Семестр: **IV**

1. Оксокислоты. Физические и химические свойства.

2. Составьте структурные формулы следующих соединений: 1) ацетилхлорида, 2) пропионилбромид, 3) хлорангидрида изомасляной кислоты, 4) бутирилхлорида.

3. Химические свойства аминов (C<sub>5</sub>)

«УТВЕРЖДАЮ»

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.З. Маглаев

#### 7.3. Текущий контроль

### Задания для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Открытие углерода и водорода сожжением вещества с окисью меди.

Лабораторная работа № 2. Получение метана из уксуснокислого натрия и изучение его свойств

Лабораторная работа № 3. Получение этилена и изучение его свойств

Лабораторная работа № 4. Получение ацетилена и его свойства.

Лабораторная работа № 5. Прочность галогена, стоящего в бензольном кольце.

Лабораторная работа № 6. Получение бензола из бензойнокислого натрия и его нитрование.

Лабораторная работа № 7. Свойства бензола

Лабораторная работа № 8. Окисление этилового спирта марганцевокислым калием

Лабораторная работа № 9. Образование этилата натрия

Лабораторная работа № 10. Получение йодоформа из этилового спирта.

Лабораторная работа № 11. Получение этиловый эфир уксусной кислоты.

Лабораторная работа №12. Получение салицилоэтилового эфира(этилсалицилата).

Лабораторная работа №13. Доказательство отсутствия фенольного гидроксила в аспирине и гидролиза аспирина.

Лабораторная работа №14. Варка мыла. «Гидролиз спиртового раствора мыла». Растворимость мыла в воде

**7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,  
описание шкалы оценивания.**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ОПК-</b> Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах окружающей среде, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов					
<b>Знать:</b> области применения и основные методы синтеза органических соединений, особенности строения и характерные свойства основных классов органических соединений, методы их идентификации;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Билет на 1 рубежную аттестацию</li> <li>2. Билет на 2 рубежную аттестацию</li> <li>3. Вопросы к лабораторным занятиям</li> <li>4. Темы рефератов</li> <li>5. Экзаменационный билет</li> </ol>
<b>Уметь:</b> обоснованно выбирать методику проведения синтеза, выделение, очистки и идентификации индивидуального органического соединения к определенному классу, назвать его, соединения, по формуле определять	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p><b>Владеть:</b> методологией научного исследования, включающей в себя разработку стратегии целевого органического синтеза соединений с заданными свойствами, используя современные информационные технологии.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

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

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со



специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со

специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 9.1. Литература

1. Щербина А.Э. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Болтромаеюк В.В.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Высшая школа, 2012.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20236.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Литературный синтез. Поиск методики синтеза органического соединения в литературе [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / М.В. Ефимов, А.Р. Курбангалиева, И.С. Антипин. – Казань: Казанский университет, 2018. – 49 с. + Прил. (50–76 стр.) Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51602.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Апарнев А.И. Органическая химия . Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Апарнев А.И., Афолина Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 119 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44673.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **Электронные и интернет-ресурсы**

1. База термодинамических данных – <http://webbook.nist.gov/chemistry/>;
2. База термодинамических констант чистых веществ – <http://cea.grc.nasa.gov/>;
3. Термодинамические свойства индивидуальных веществ. Справочное издание /В.П. Глушко (ответственный редактор) – <http://www.chem.msu.su/rus/tsiv/>;

4. Сайт, содержит несколько баз данных фазовых диаграмм – <http://www.crct.polymtl.ca/fact/documentation/> –
5. Таблица Д.И. Менделеева <http://www.webelements.com>

9.2. Методические указания по освоению дисциплины «Органическая химия»

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

10.1. В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

- химическая лаборатория, химические реактивы;
- компьютерное и мультимедийное оборудование (на лекциях, для самоконтроля знаний студентов, для обеспечения студентов методическими рекомендациями в электронной форме);
- приборы и оборудование учебного назначения (при выполнении лабораторных работ);

Программой дисциплины предусмотрено использование современных программных комплексов и технологий для обработки результатов НИРС.

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Приложение**

**Методические указания по освоению дисциплины**  
**«Органическая химия»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическими информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Органическая химия» состоит из 5 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Органическая химия» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным/рефератам, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поиске путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного освоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать

рассмотренные примеры (10–15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметьте план решения, попробуйте на его основе решить лабораторные работы.

## 2.

### **Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку.

Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно сделать это с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменять обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### 3.

#### **Методические указания обучающимся по подготовке лабораторным занятиям.**

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить и более эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернет является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студента отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
  5. Выполнить домашнее задание;
  6. При затруднениях формулировать вопросы преподавателю.
- Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно

ноответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### 4.

### **Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Органическая химия» – это углубление и расширение знаний в области химии; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение темы дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного индивидуализированного обучения, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным

спискам И  
самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке контрольной работы обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

## 1. Реферат

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практикам, кизданиям электронных библиотечных систем.



**Составитель:**

к.х.н., доцент каф.

«Общая и неорганическая химия»



С.И.Муцалова

**Согласовано:**

Зав.кафедрой «Общая и неорганическая химия»

к.х.н., доцент



Д.З.Маглаев

Зав. выпускающей  
кафедры «ХТНГ»



Л.И.Махмудова

Директор ДУМР



М.А.Магомаева