

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

« 29 » мая 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.10.02 ХИМИЯ. ЧАСТЬ 3**

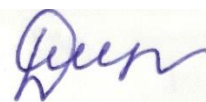
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль подготовки	Безопасность технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины ХИМИЯ. ЧАСТЬ 3 составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программу составила:

Лукина Д. Ю., доцент, канд. хим. наук



Рабочая программа Химии. Часть 3 утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 8 «18» мая 2020 г.

И. о. зав. кафедрой (разработчика) Кузнецова С. Л., к.х.н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 10 «15» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Буков Н.Н., д.х.н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физической химии протокол № 10 «15» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Заболоцкий В.И., д.х.н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «25» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Дядюченко Л.В., канд. хим. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста растений ФБГНУ ВНИИБЗР

Косулина Т.П., д-р хим. наук, профессор кафедры технологии нефти и газа КубГТУ

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Химия. Часть 3» является изучение закономерностей строения, химических свойств и применения органических веществ, влияния этих веществ на окружающую среду и организм человека, техники безопасности при работе с вредными и агрессивными соединениями.

Программа лекционного курса преследует цель ознакомления студентов с основными классами органических соединений, важнейшими природными продуктами: аминокислотами, углеводами, ароматическими и гетероциклическими соединениями; основами систематики и номенклатуры, видами изомерии; важнейшими свойствами, способами получения и применения органических веществ. Цель изучения теоретического курса состоит в формировании базы для глубокого усвоения студентами знаний по специальным дисциплинам.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

Задачи освоения дисциплины «Химия. Часть 3» заключаются в усвоении студентом теоретических основ и практических навыков дисциплины, развитии у студента познавательной активности и способности творчески решать поставленные задачи.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.Б.10.02 «Химия. Часть 3» относится к базовой части Блока 1 учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Изучению дисциплины должно предшествовать изучение дисциплин математического и естественнонаучного характера: «Высшая математика», «Физика», «Информатика», «Химия. Часть 1», «Химия. Часть 2», «Медико-биологические основы безопасности».

Знания, полученные при изучении курса «Химия. Часть 3», помогут в освоении таких дисциплин как «Токсикологическая химия», «Производственная санитария и гигиена труда», «Материаловедение», «Деятельность в сфере обращения с опасными отходами», «Технологии переработки отходов».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций (ОК и ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-8	Способность работать самостоятельно	основные принципы поиска и обработки информации по заданной теме, работы с учебной и учебно-методической литературой	логично излагать изучаемый материал, на основе полученных знаний делать правильные выводы	практическими навыками работы с учебной литературой, обращения с химической посудой и оборудованием, приемами и навыками выполнения

№ п.п.	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
					простейших синтезов.
2	ПК-16	Способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	основные классы органических соединений и важнейшие функциональные группы, влияние изучаемых веществ на организм человека, основы техники безопасности при работе с вредными веществами различных классов	исходя из знания строения исходных веществ, оценивать их реакционную способность, прогнозировать возможное течение реакций и воздействие на организм человека.	навыками безопасной работы химическими веществами
3	ПК-23	Способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	основные положения теории Бутлерова, смысл химических понятий, законов, современную химическую терминологию	описывать и объяснять наблюдаемые явления, применять полученные знания для решения конкретных задач.	простейшими методиками синтеза и анализа органических веществ

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часа	Семестры (часы)
		3

<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>78,5</b>	<b>78,5</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	
Занятия лекционного типа	36	36	
Лабораторные занятия	36	36	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>65,8</b>	<b>65,8</b>	
Проработка учебного (теоретического) материала	19,8	19,8	
Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите	26	26	
Подготовка к текущему контролю	20	20	
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену	35,7	35,7	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>78,5</b>	<b>78,5</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (*очная форма*)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение	12	2		8	2
2.	Углеводороды	15	6		4	5
3.	Галогенпроизводные	12	2			10
4.	Гидроксильные соединения	8	2		4	2
5.	Карбонильные соединения	12	2		4	6
6.	Карбоновые кислоты и производные	16	4		8	4
7.	Азотсодержащие соединения	15	8		4	3
8.	Оксикислоты. Изомерия	12	2			10
9.	Углеводы	23,8	2		4	17,8
10.	Гетероциклические соединения	8	4			4
11.	Металлоорганические соединения	4	2			2
	<i>Итого по дисциплине:</i>		36		36	65,8

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
---	----------------------	--------------------	-------------------------

1	2	3	4
1.	Введение	Теория строения Бутлерова. Классификация органических реакций и реагентов. Типы гибридизации атома углерода. Электронные эффекты в молекулах.	Т
2.	Углеводороды	Получение, строение и свойства алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов и ароматических углеводородов	ЛР, КР
3.	Галогенпроизводные	Получение, строение и свойства галогенпроизводных	Т
4.	Гидроксильные соединения	Строение, получение и свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Простые эфиры. Циклические эфиры	ЛР, КР
5.	Карбонильные соединения	Строение, получение и свойства альдегидов и кетонов	ЛР
6.	Карбоновые кислоты и производные	Строение и свойства карбоновых кислот. Сложные эфиры, амиды, ангидриды, галогенангидриды, нитрилы кислот. Жиры, мыла.	ЛР, КР
7.	Азотсодержащие соединения	Строение и свойства алифатических и ароматических аминов. Диязосоединения.	ЛР
8.	Оксикислоты. Изомерия	Оксикислоты. Оптическая активность оксикислот. Ненасыщенные кислоты	Т
9.	Углеводы	Получение и свойства моносахаридов. Сложные сахара.	ЛР
10.	Гетероциклические соединения	Ароматические пяти- и шестичленные гетероциклы. Пиридин. Фуран. Пиррол.	Т
11.	Металлоорганические соединения	Получение и свойства МОС. Реактивы Гриньяра. Применение в синтезе.	Т

Примечание: Т-тестирование, ЛР – защита лабораторных работ; КР – контрольная работа.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены учебным планом

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	Элементный анализ органических соединений	ЛР
2	Углеводороды	Получение и свойства метана, этилена, ацетилен	ЛР
3	Углеводороды	Химические свойства ароматических углеводородов	ЛР
4	Гидроксильные соединения	Химические свойства спиртов	ЛР

5	Карбонильные соединения	Химические свойства альдегидов и кетонов	ЛР
6	Карбоновые кислоты и производные	Химические свойства карбоновых кислот. Жиры. Мыла	ЛР
7	Азотсодержащие соединения	Химические свойства аминов	ЛР
8	Азотсодержащие соединения	Химические свойства аминокислот и белков	ЛР
9	Углеводы	Химические свойства моно-, ди- и полисахаридов.	ЛР

Примечание: Т-тестирование, ЛР – защита лабораторных работ; КР – контрольная работа.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	1. Петров, Анатолий Александрович. Органическая химия : учебник для студентов химико-технологических вузов и факультетов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; под ред. М. Д. Стадничука. - Изд. 5-е, перераб. и доп. Репр. воспр. изд. 2002 г. - Москва : Альянс, 2012. - 622 с. 2. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : учебник для студентов вузов / И. И. Грандберг. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2009. - 608 с. 3. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 8-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 607 с. <a href="https://biblio-online.ru/book/СЕЕВ4FD1-3В56-4В94-8ЕС9-D41С36422030">https://biblio-online.ru/book/СЕЕВ4FD1-3В56-4В94-8ЕС9-D41С36422030</a>
2	Оформление лабораторных работ	1. Пушкарева, Кира Степановна (КубГУ). Методы идентификации органических соединений. Функциональный анализ [Текст] : лабораторный практикум / К. С. Пушкарева, Д. Ю. Лукина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2016. - 81 с. 2. Беспалов, Александр Валерьевич. Органическая химия: сборник задач / А.В. Беспалов, В.Д. Стрелков. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 2017. – 69 с.
3	Подготовка к текущему контролю	1. Петров О.А. Органическая химия. Реакции нуклеофильного замещения [Электронный ресурс]/ О.А. Петров, Е.М. Кувшинова, О.Г. Хелевина, Л.Ж. Гусева// Изд-во Ивановского

		<p>ГХТУ. – 2010. – 56 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4520">https://e.lanbook.com/book/4520</a></p> <p>2. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : учебник для студентов вузов / И. И. Грандберг. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2009. - 608 с.</p> <p>3. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 8-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 607 с. <a href="https://biblio-online.ru/book/СЕЕВ4FD1-3В56-4В94-8ЕС9-D41С36422030">https://biblio-online.ru/book/СЕЕВ4FD1-3В56-4В94-8ЕС9-D41С36422030</a></p> <p>4. Березин, Д.Б. Базовый курс органической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Б. Березин, О.В. Шухто, С.А. Сырбу. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 168 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4523">https://e.lanbook.com/book/4523</a>.</p>
--	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: проведение лекций как с использованием мультимедийного оборудования, так и без, лабораторные работы с использованием активных форм проведения занятий (химический эксперимент).

Лекции представляют собой обзор основных химических и физических свойств классов органических соединений, в результате изучения которых учащиеся будут иметь представления о правилах обращения с химическими веществами, о степени опасности химических веществ.

На лабораторных работах выполняется лабораторный практикум по темам курса, на практике изучаются качественные реакции органических соединений, что позволяет их идентифицировать в окружающей среде. Лабораторные работы проводятся в аудиториях, оснащенных всем необходимым (вытяжными шкафами, посудой, реактивами и специальным оборудованием). Лабораторные работы предполагают использование множества взаимосвязанных и взаимно-дополняющих методов, направленных на широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Опрос студентов проводится на лабораторных работах по итогам выполнения лабораторного практикума.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.



#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

(Примеры вариантов контрольных работ, тестов)

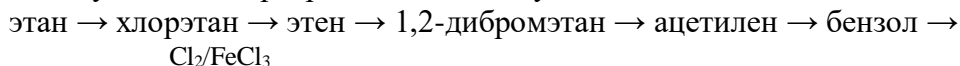
Контрольные работы

Тема «Углеводороды»

Вариант 1.

1. Один из углеводородов, встречающихся в высших грибах, сложноцветных и зонтичных растениях 7-фенил-2-гептен-4,6-диин. Напишите его структурную формулу; каков тип взаимного расположения кратных связей в молекуле углеводорода? Будет ли обесцвечивать бромную воду? Напишите соответствующее уравнение реакции.

2. Осуществите превращения по следующей схеме:



Укажите условия.

3. Углеводород  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  обесцвечивает бромную воду, а в результате озонлиза и последующего разложения озонида водой получают ацетон и пропионовый альдегид. Установите строение этого углеводорода и напишите соответствующие уравнения реакций.

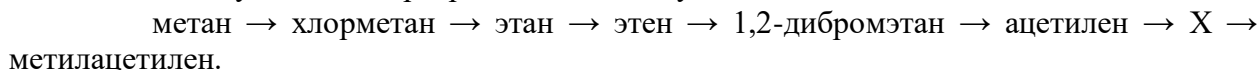
4. Установите строение 2-х-изомерных соединений состава  $\text{C}_4\text{H}_6$ . Оба в условиях реакции Кучерова превращаются в кетон, а при действии аммиачного раствора оксида серебра один из них приводит к образованию осадка. Напишите соответствующие уравнения реакций.

Вариант 2.

1. С помощью каких реакций можно превратить 2-метил-1-хлорпропан в 2-метил-2-хлорпропан? Укажите условия реакций.

2. Установите строение соединения состава  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$ , которое при действии спиртового раствора щелочи образует углеводород  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ . Озонирование углеводорода и последующее разложение озонида водой дает муравьиный альдегид и метилэтилкетон. Напишите уравнения всех перечисленных реакций.

3. Осуществите превращения по следующей схеме:



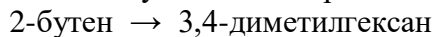
4. При помощи каких реакций можно отличить этилен от ацетилена?

Тема «Кислородсодержащие соединения»

Вариант 1.

1. Изобразите изомерные алканолаы состава  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ . Укажите первичный, вторичный и третичный спирты. Напишите уравнения реакций 2-бутанола с конц. серной кислотой (при нагревании), хлористым тионилем, муравьиной кислотой и хлороводородом.

2. Осуществите переход:



3. Напишите уравнения альдольной и кротоновой конденсации пропаналь. Приведите механизм реакции в щелочной среде.

4. Напишите структурные формулы соединений:

а) 3-этил-3-гексанол;

б) изоамиловый спирт

в) 2-метил-3-хлорбутаналь

Вариант 2.

1. Какие спирты получают при гидратации следующих этиленовых углеводородов:

- а) пропена; б) триметилэтилена; в) изобутилена; г) 1-бутена.

Какие алкены образуются при дегидратации получающихся спиртов?

Приведите уравнения реакций, укажите условия.

2. Из этанола получите бромформ.  
3. Напишите уравнения реакций пропаналя с этанолом, бутилмагниййодидом, гидроксиламином.  
4. Напишите формулы соединений:  
а) диизопропилкетон, б) 2-бромпропаналь, в) 2,2-диметилпропанол.

Тема: «Карбоновые кислоты и их производные»

Вариант 1.

1. Напишите структурные формулы соединений:  
а) бутират кальция; б) бромангидрид трибромуксусной кислоты; в) пропионовый ангидрид.  
2. Осуществите цепь превращений:  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{CN} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$   
Сравните кислотные свойства соединений:  
масляная кислота, изомаляная кислота, триметилуксусная кислота, муравьиная кислота,  $\alpha$ -нитропропионовая кислота. Дайте объяснение.  
3. Напишите структурную формулу вещества, имеющего состав  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ , если водный раствор его имеет кислую реакцию, а при сплавлении его натриевой соли с едким натром образуется этан.

Вариант 2.

1. Напишите структурные формулы соединений:  
а) диметиламид уксусной кислоты;  
б) изобутилбутаноат;  
в)  $\alpha$ -хлормасляная кислота  
2. Всеми известными вам способами получите изобутилацетат. Приведите механизм реакции этерификации. Расположите в ряд по возрастанию скорости этерификации уксусной кислоты следующими спиртами:  
а) метиловый; б) 2-пропанол; в) 2-метил-2-бутанол. Дайте объяснение.  
3. Осуществите превращения:  
$$\text{CH}_3\text{J} \xrightarrow{\text{Mg}} \dots \xrightarrow{\text{CO}_2} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}} \dots \rightarrow ?$$
  
эфир  
Назовите соединения.  
4. Для нейтрализации 0,3 г одноосновной карбоновой кислоты потребовалось 10 мл 0,5 Н раствора щелочи. Вычислите молекулярный вес этой кислоты и напишите ее формулу.

Тест по теме «Углеводороды»

Выберите правильные ответы:

1. Для получения этана по реакции Вюрца используется  
а)  $\text{C}_2\text{H}_6$ ; б)  $\text{CH}_3\text{I}$ ; в)  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ ; г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .  
2. Изомеры различаются между собой:  
а) составом молекулы; б) химическими свойствами; в) физическими свойствами; г) строением.

3. Для предельных углеводородов характерны реакции:  
а) замещения; б) присоединения; в) горения; г) нейтрализации.
4. Толуол реагирует со следующими соединениями:  
а) гидроксид натрия; б) азотная кислота; в) вода; г) бром; д) раствор перманганата калия.
5. Из ацетилена по реакции Кучерова образуется:  
а) этиленгликоль; б) ацетальдегид; в) уксусная кислота; г) этанол.
6. 1-Пентен и 2-пентен отличаются друг от друга:  
а) относительной молекулярной массой;  
б) числом атомов углерода;  
в) строением углеродного скелета;  
г) расположением двойной связи.

#### Тест по теме «Спирты, фенолы»

Выберите правильные ответы:

1. При гидратации этилена образуется:  
а) этан; б) этиленгликоль; в) ацетилен; г) этанол.
2. 2-Бутанол образуется в результате взаимодействия  
а) бутаналя с гидроксидом натрия; б) бутана с водой; в) 1-хлорбутана с гидроксидом меди (II); г) 1-бутена с водой.
3. С водным раствором гидроксида натрия взаимодействуют:  
а) фенол;  
б) этанол;  
в) уксусная кислота;  
г) бензол;  
д) толуол;  
е) этилацетат.
4. При окислении этилена водным раствором перманганата калия образуется:  
а) этан;  
б) этанол;  
в) глицерин;  
г) этиленгликоль.
5. Верны ли следующие суждения о свойствах фенола?  
А. Фенол проявляет кислотные свойства;  
Б. Фенол вступает в реакции поликонденсации.  
а) верно только А;  
б) верно только Б;  
в) верны оба суждения;  
г) оба суждения неверны.

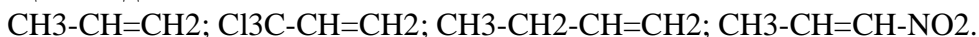
Контрольные вопросы по теме

«Теория химического строения. Электронные эффекты»:

1. Что такое «гибридизация орбиталей»? Нарисуйте строение электронных орбиталей атома углерода в состоянии  $sp$ -,  $sp^2$  и  $sp^3$  гибридной. Объясните понятие  $\sigma$ - и  $\pi$ -связь.
2. Дайте определения понятиям: радикальный, нуклеофильный, электрофильный реагент. Классифицируйте по одному из указанных типов приведенные реагенты:



3. Укажите направление индуктивного эффекта и поляризации двойной связи в следующих соединениях:



#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Химия. Часть 3» проводится промежуточная аттестация в виде зачета и экзамена.

##### 4.2.1 Оценочные средства для проведения зачета

Зачеты выставляются по результатам успешного выполнения студентами лабораторных работ, тестирования, выполнения контрольных работ.

Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам

Лабораторная работа «Углеводороды»

1. Какие химические свойства характерны алканам? Приведите примеры реакций.
2. Какие качественные реакции на кратную связь Вы знаете?
3. Каким пламенем горят углеводороды в зависимости от количественного состава их молекул?
4. Какие химические свойства характерны алкинам?
5. Какие особые свойства проявляют алкины с концевой тройной связью?

Лабораторная работа «Химические свойства ароматических углеводородов»

1. Что является критерием ароматичности?
2. Какие системы являются сопряженными?
3. Как влияет строение бензола на его химические свойства?
4. Сравните реакционную способность бензола и его гомологов
5. Что такое ориентанты первого и второго рода?

##### 4.2.2 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Теория строения Бутлерова. Классификация органических реакций и реагентов. Понятие нуклеофилов, электрофилов, свободных радикалов.
2. Типы гибридизации атома углерода.  
Электронные эффекты в молекулах органических соединений.
3. Получение, строение и свойства алканов. Реакции радикального замещения у  $\text{C}_{\text{sp}^3}$ -атома.
4. Получение, строение и свойства алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, озонирование, окисление алкенов. Присоединение к несимметричным алкенам. Правило Марковникова.
5. Алкадиены. Классификация и номенклатура алкадиенов. Получение, строение и свойства сопряженных диенов. Продукты 1,2- и 1,4-присоединения к сопряженным диенам.
6. Получение, строение и свойства алкинов. Реакции Бертелло, Кучерова.
7. Получение, строение и свойства ароматических углеводородов. Строение бензола. Правило Хюккеля ароматичности. Реакции электрофильного замещения в ароматическое кольцо. Механизм замещения. Заместители 1 и 2 рода, их влияние на ориентацию и скорость реакции.
8. Получение, строение и свойства галогенпроизводных углеводородов. Ненасыщенные галогенпроизводные. Особенности химического поведения винильных и аллильных галогенпроизводных.

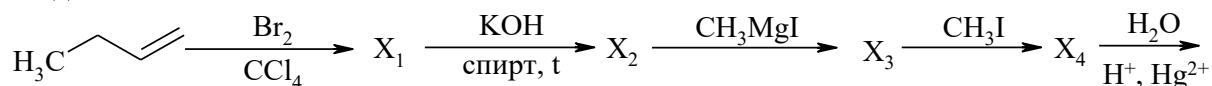
9. Строение, получение и свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Простые эфиры. Получение и свойства фенолов.
10. Строение, получение и свойства альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе (присоединение воды, спиртов, синильной кислоты, гидросульфита натрия), реакции альдольной и кротоновой конденсации, окисления.
11. Строение и свойства карбоновых кислот. Сложные эфиры, амиды, ангидриды, галогенангидриды, нитрилы кислот. Жиры, мыла.
12. Строение и свойства алифатических и ароматических аминов. Диазосоединения. Химические свойства солей диазония. Реакции с выделением азота и без выделения азота.
13. Оксикислоты. Оптическая активность оксикислот. Ненасыщенные кислоты.
14. Получение, строение и свойства моносахаридов. Понятие альдоз и кетоз. Кольчаточная таутомерия моносахаридов. Сложные сахара. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
15. Ароматические пяти- и шестичленные гетероциклы. Пиридин. Фуран. Пиррол. Тиофен. Получение и свойства пятичленных ароматических гетероциклов.
16. Получение и свойства металлоорганических соединений. Реактивы Гриньяра. Применение в синтезе.

### Экзаменационные билеты

Федеральное государственное бюджетное образование  
учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность  
Кафедра органической химии и технологий  
Экзамен по дисциплине “Химия часть 3”  
2018 – 2019 уч. год

#### Билет № 2

1. Типы гибридизации атома углерода. Электронные эффекты в молекулах органических соединений
2. Получение, строение и свойства алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, озонирование, окисление алкенов. Присоединение к несимметричным алкенам. Правило Марковникова.
3. Напишите полные уравнения всех последовательных реакций. Назовите полученные соединения:



Заведующий кафедрой  
органической химии и технологий, д-р хим. наук

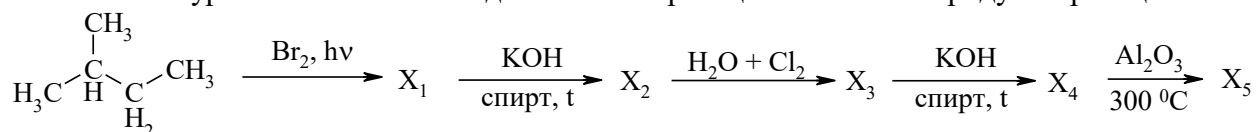
В.В. Доценко

Федеральное государственное бюджетное образование  
учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность

Кафедра органической химии и технологий  
 Экзамен по дисциплине “Химия часть 3”  
 2018 – 2019 уч. год

Билет № 7

1. Строение и свойства карбоновых кислот. Сложные эфиры, амиды, ангидриды, галогенангидриды, нитрилы кислот. Жиры, мыла.
2. Типы гибридизации атома углерода. Электронные эффекты в молекулах органических соединений
3. Напишите уравнения всех последовательных реакций. Назовите продукты реакций.



Заведующий кафедрой  
 органической химии и технологий, д-р хим. наук

В.В. Доценко

Критерии экзаменационной оценки	Оценка	Уровень
Студент свободно владеет теоретическим материалом (знает основные свойства органических веществ, а также механизмы основных реакций) и способен самостоятельно решить экзаменационную задачу.	«отлично»	повышенный (продвинутый) уровень
Студент хорошо владеет теоретическим материалом, знает основные свойства органических соединений и имеет представление о механизмах основных реакций, способен справиться с экзаменационной задачей при незначительной помощи со стороны преподавателя.	«хорошо»	базовый уровень
Студент знает основные химические свойства органических соединений, однако плохо разбирается в специфических методах и механизмах основных реакций, с трудом справляется с экзаменационной задачей при существенной помощи со стороны преподавателя.	«удовлетворительно»	пороговый уровень
Студент не способен решить экзаменационную задачу даже с помощью преподавателя и плохо владеет теоретическим материалом (наблюдаются существенные ошибки при обсуждении свойств органических соединений).	«неудовлетворительно»	менее 50%, уровень не сформирован

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Петров, Анатолий Александрович. Органическая химия : учебник для студентов химико-технологических вузов и факультетов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; под ред. М. Д. Стадничука. - Изд. 5-е, перераб. и доп. Репр. воспр. изд. 2002 г. - Москва : Альянс, 2012. - 622 с.

2. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : учебник для студентов вузов / И. И. Грандберг. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2009. - 608 с.

3. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 8-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 607 с. <https://biblio-online.ru/book/CEEB4FD1-3B56-4B94-8EC9-D41C36422030>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Пушкарева, Кира Степановна (КубГУ). Методы идентификации органических соединений. Функциональный анализ [Текст] : лабораторный практикум / К. С. Пушкарева, Д. Ю. Лукина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2016. - 81 с.

2. Беспалов, Александр Валерьевич. Органическая химия: сборник задач / А.В. Беспалов, В.Д. Стрелков. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 2017. – 69 с.

3. Петров О.А. Органическая химия. Реакции нуклеофильного замещения [Электронный ресурс]/ О.А. Петров, Е.М. Кувшинова, О.Г. Хелевина, Л.Ж. Гусева// Изд-во Ивановского ГХТУ. – 2010. – 56 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4520>

### **5.3. Периодические издания:**

1 Успехи химии - российский научный журнал, публикующий обзорные статьи по актуальным проблемам химии и смежных наук.

2 Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Информационный сайт о химии, содержащий базу знаний, справочники и химические онлайн-сервисы (<http://www.xumuk.ru>).

2. Сайт, содержащий статьи соросовского образовательного журнала (<http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi>).

### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Успешное изучение дисциплины «Химия. Часть 3» требует от студентов регулярного посещения лекций, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.



Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

№	Вид СРС	Организация деятельности студента Форма контроля
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ	Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. Форма контроля – защита лабораторных работ.
2.	Изучение теоретического материала	Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля – выполнение тестовых и контрольных работ.
3.	Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала, необходимого для успешной защиты лабораторных работ, выполнения тестовых работ и других видов текущего контроля. Форма контроля – все виды текущего контроля.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- 1) мультимедийные технологии, для проведение лекционных занятий
- 2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для выполнения отчета по лабораторным работам

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

- Microsoft Office:
  - Excel;
  - PowerPoint;
  - Word;
  - ISIS Draw (freeware version)
  - ChemSketch (freeware version)

### **8.3 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных:**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
5. Национальная электронная библиотека <http://нэб.пф/>
6. Самая авторитетная в мире аналитическая и цитатная база данных журнальных статей и материалов конференций Web of Science (WoS) <http://apps.webofknowledge.com>
7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
8. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)).
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
12. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425, корп. С (улица Ставропольская, 149).	Лекционная аудитория, оснащенная меловой доской. Переносное мультимедийное оборудование
2.	Лабораторные занятия (ауд. 410с)	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: ... химическая посуда, электроплитки (8 шт.), сушильный шкаф, магнитная мешалка с подогревом ИКА HS7 (6 шт.), весы электронные 200 г × 0,01 г, вытяжные шкафы, рефрактометр УРЛ-1, реактивы
3.	Самостоятельная работа (401с)	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация (425с)	Лекционная аудитория или лаборатория
5.	Групповые (индивидуальные) консультации (425 с)	Лекционная аудитория, оснащенная меловой доской. Переносное мультимедийное оборудование