

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры технической  
химии и материаловедения  
протокол № 9 от 21 февраля 2022 г.

Зав. кафедрой  /Мухамедзянова А.А.

Согласовано:  
Председатель УМК ИФ



/Баннова А.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина

**Химия**

**(модуль «Органическая химия»)**


*обязательная часть*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) подготовки  
Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности

Квалификация  
бакалавр

<p>Разработчик (составитель) доцент каф.ТХМ, к.х.н.</p>	 /Миннибаева Э.М.
---	--

Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: доцент кафедры ТХМ, к.х.н. Миннибаева Э.М.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от 21 февраля 2022 года № 9.

Заведующий кафедрой



/ Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Формулирование задач управления	ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ИД-1 ОПК-2 Знает основные профильные разделы математики и естественнонаучных дисциплин (модулей) для формулирования конкретных задач профессиональной деятельности	Знать: - теоретические основы органической химии, теорию строения органических соединений, типы реакций, связей, реагентов, - основные методы синтеза и свойства органических соединений
		ИД-2 ОПК-2 Умеет формулировать конкретные задачи профессиональной деятельности на с использованием знаний профильных разделов математики и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Уметь - пользоваться основными органическими реактивами, растворителями и химической посудой -готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ; - прогнозировать возможность образования того или иного органического соединения исходя из его свойств и методов получения -применять знания естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов экспериментов по органической химии
		ИД-3 ОПК-2 Имеет необходимый практический опыт формулирования задач профессиональной деятельности с использованием знаний профильных разделов математики и других естественнонаучных дисциплин (модулей)	Владеть навыками использования современных методов химии, на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных задач.

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» (модуль Органическая химия) относится к обязательной части структуры основной образовательной программы бакалавриата по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Модуль Органическая химия дисциплины Химия изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Целями освоения модуля «Органическая химия» являются: овладение знаниями в области теоретической и практической органической химии с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания при планировании технологических процессов и интерпретации результатов в области материаловедения. Значительный упор при изучении данной дисциплины делается на доступность сырьевой базы, промышленные и полупромышленные методы получения практически важных низкомолекулярных, высокомолекулярных соединений. Обсуждаются вопросы, касающиеся функциональных свойств материалов и полупродуктов для их получения. При освоении модуля «Органическая химия» бакалавр должен квалифицированно осуществлять поиск и анализ литературных данных в области фундаментальной и прикладной органической химии с целью дополнительного самостоятельного овладения знаниями для достижения максимальных результатов в освоении материала.

Дисциплина призвана создать базовые знания по органической химии. Дисциплина «Химия» (модуль Органическая химия) находится в тесной взаимосвязи с другими модулями профессионального цикла ООП: модулями по общей и неорганической химии дисциплины Химия, дающих представление о строении и свойствах веществ, условиях их синтеза; физикой, дающей студенту знания основ физических методов анализа. Используется приобретенная в результате освоения гуманитарного и социально-экономического цикла способность к обобщению научных результатов, работе с отечественными и зарубежными научными источниками, коммуникабельность при работе в коллективе. Знания, полученные при изучении математических дисциплин используются при обработке данных эксперимента. Навыки в информатике и владение математическим инструментом, способность использовать информационные и программные ресурсы применяются при решении фундаментальных задач.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции:

**ОПК-2.** Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

<p>ИД-1 ОПК-2 Знает основные профильные разделы математики и естественнонаучных дисциплин (модулей) для формулирования конкретных задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: - теоретические основы органической химии, теорию строения органических соединений, типы реакций, связей, реагентов, - основные методы синтеза и свойства органических соединений</p>	<p>Имеет фрагментарные знания об основах органической химии</p>	<p>В целом знает основы органической химии, но допускает значительные ошибки</p>	<p>Знает основы органической химии, структуру, составы и свойства органических соединений, область применения современных материалов, но допускает незначительные ошибки</p>	<p>Знает основы органической химии, структуру, составы и свойства органических соединений, область применения современных материалов</p>
<p>ИД-2 ОПК-2 Умеет формулировать конкретные задачи профессиональной деятельности на основе использования знаний профильных разделов математики и естественнонаучных дисциплин (модулей)</p>	<p>Уметь - пользоваться основными органическими и реактивами, растворителями и химической посудой -готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ; - прогнозировать возможность образования того или иного органического соединения исходя из его свойств и методов получения -применять знания естественнонаучных дисциплин для анализа и</p>	<p>Умеет использовать стандартные методики получения органических веществ и обработки результатов химических экспериментов</p>	<p>Умеет оценивать условия применимости стандартных методик анализа и обработки результатов химического эксперимента, допуская ошибки в отдельных случаях, не умеет прогнозировать возможность образования соединения исходя из его свойств</p>	<p>Умеет оценивать адекватность и физическую корректность моделей, используемых при обработке результатов химического эксперимента, умеет прогнозировать возможность образования соединения исходя из его свойств с некоторыми недочетами</p>	<p>Умеет проводить корректную модификацию моделей и методик обработки данных эксперимента, правильно определять область применимости используемых методик, умеет прогнозировать возможность образования того или иного органического соединения исходя из его свойств и методов получения</p>

	обработки результатов экспериментов по органической химии				
ИД-3 ОПК-2 Имеет необходимый практический опыт формулирования задач профессиональной деятельности с использованием знаний профильных разделов математики и других естественнонаучных дисциплин (модулей)	Владеть навыками использования современных методов химии, на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных задач.	Имеет общие представления о возможности практического использования теоретических основ естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, но не в состоянии их конкретизировать применительно к поставленной задаче	Способен предложить примеры использования теоретических представлений отдельных разделов естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками применения теоретических моделей при интерпретации результатов в отдельно взятой области химии и/или наук о материалах, но допускает отдельные неточности	Владеет навыками применения теоретических моделей при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИД-1 ОПК-2 Знает основные профильные разделы математики и естественнонаучных дисциплин (модулей) для формулирования конкретных задач профессиональной деятельности	Знать: - теоретические основы органической химии, теорию строения органических соединений, типы реакций, связей, реагентов, - основные методы синтеза и свойства органических соединений	Самостоятельные работы, коллоквиумы, контрольные работы, лабораторные работы, тестирование, экзамен
ИД-2 ОПК-2 Умеет формулировать конкретные задачи профессиональной деятельности на с использованием знаний	Уметь - пользоваться основными органическими реактивами, растворителями и химической посудой	Самостоятельные работы, коллоквиумы, контрольные работы, лабораторные работы, тестирование, экзамен

профильных разделов математики и естественнонаучных дисциплин (модулей)	-готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ; - прогнозировать возможность образования того или иного органического соединения исходя из его свойств и методов получения -применять знания естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов экспериментов по органической химии	
ИД-3 ОПК-2 Имеет необходимый практический опыт формулирования задач профессиональной деятельности с использованием знаний профильных разделов математики и других естественнонаучных дисциплин (модулей)	Владеть навыками использования современных методов химии, на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных задач.	Самостоятельные работы, коллоквиумы, контрольные работы, тестирование, лабораторные работы

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*):

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета*:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).



**Рейтинг – план дисциплины**  
**Химия (модуль Органическая химия)**

специальность Стандартизация и метрология  
 курс 2, семестр 3.

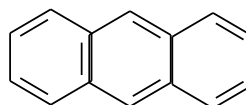
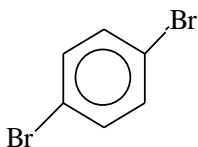
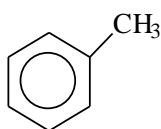
Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1: «Ациклические (алканы, алкены, алкины), ароматические и гетероароматические углеводороды»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
1. Самостоятельные работы №1 Номенклатура, методы синтеза и химические свойства алканов и циклоалканов	2	1	0	2
№2. Синтез и свойства алкенов, алкадиенов и алкинов	2	1	0	2
№3. Синтез и свойства ароматических соединений.	2	1	0	2
№4. Синтез и свойства гетероароматических соединений	2	1	0	2
2. Выполнение и защита лабораторных работ	2	3	0	6
3. Аудиторная контрольная работа №1	6	1	0	6
<b>Рубежный контроль</b>				<b>12</b>
1. Коллоквиум №1 «Строение, синтез и свойства насыщенных и ненасыщенных углеводородов».	6	1	0	6
2. Коллоквиум №2 «Свойства ароматических и гетероароматических соединений»	6	1	0	6
<b>Модуль 2: «Функциональные производные углеводородов (спирты, галогенпроизводные, азотсодержащие соединения, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, углеводы и белки)»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
1. Самостоятельные работы: №5. Синтез и свойства алифатических ароматических спиртов	2	1	0	2
№6. Синтез и свойства галоген, нитро- и аминопроизводных	2	1	0	2
№7. Синтез и свойства карбонильных соединений. Углеводы.	2	1	0	2

№8. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот	2	1	0	2
	2	1	0	2
2. Выполнение и защита лабораторных работ	2	3	0	6
3. Аудиторная контрольная работа №2	6	1	0	6
<b>Рубежный контроль</b>				<b>18</b>
1. Коллоквиум №3 «Синтез и свойства функциональных производных углеводов»	6	1	0	6
2. Коллоквиум № 4 «Синтез и свойства карбонильных соединений карбоновых кислот и их функциональных производных»	6	1	0	6
3. Аудиторная контрольная работа №3	6	1	0	6
Посещение лекционных занятий			<b>-6</b>	
Посещение практических и лабораторных занятий			<b>-10</b>	
<b>Поощрительные баллы</b>				10
Студенческая олимпиада, публикация статей, творческие задания, тестирование				<b>10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
2. Экзамен			0	<b>30</b>

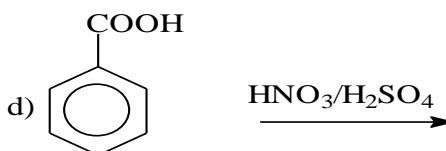
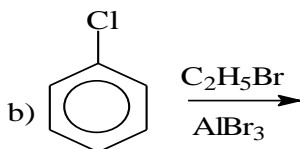
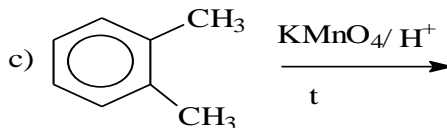
**Примеры заданий для самостоятельных работ по дисциплине  
«Химия» (модуль Органическая химия)»**

Самостоятельная работа №3.  
«Синтез и свойства ароматических соединений»  
Вариант №1

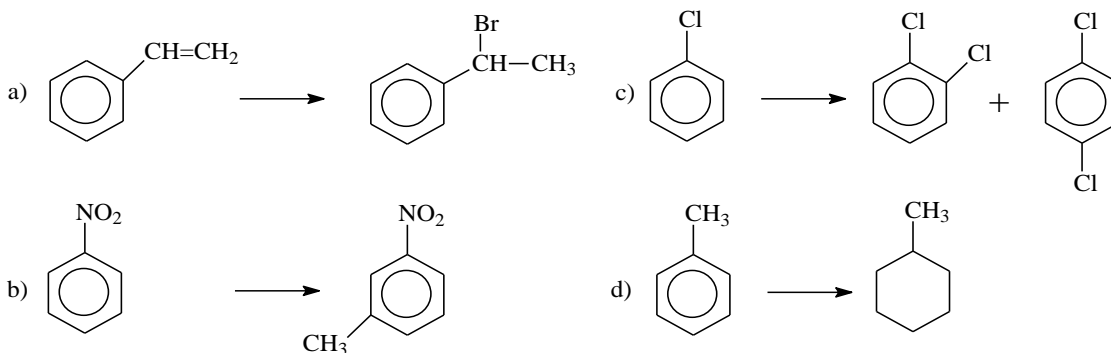
1. Назовите следующие соединения:



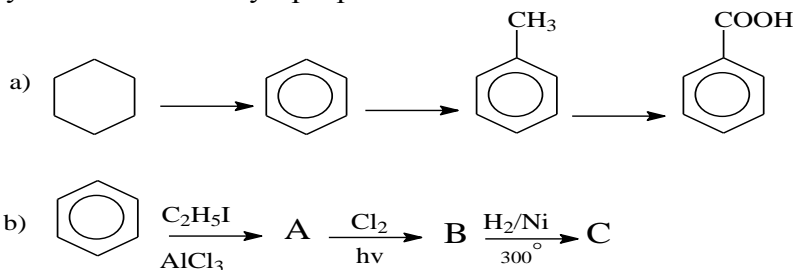
2. Какие продукты реакции получаются?



3. С помощью каких реагентов можно осуществить следующие превращения?



4. Осуществите цепочку превращений:



Критерии оценки (в баллах) за одну самостоятельную работу:

- 2 балла выставляется студенту, если полностью решил задачи по самостоятельной работе
- 1 балл выставляется студенту, если получены правильные ответы на половину предложенных задач

**Пример с вопросами для подготовки к коллоквиумам и задачи для коллоквиума по дисциплине «Химия (модуль Органическая химия)»**

**Коллоквиум состоит из 2 этапов: 1) ответы на вопросы (письменные ответы, устная защита), 2) решение задач.**

**Коллоквиум №1**

**«Строение, синтез и свойства насыщенных и ненасыщенных углеводородов»**

1. Гомологический ряд алканов. Название первых 30 членов ряда.
2. Методы получения (гидрирование непредельных углеводородов, восстановление галоидных алкилов, спиртов, карбонильных соединений – метод Кижнера- Вольфа, реакции Вюрца, декарбоксилирование и электролиз солей карбоновых кислот).
3. Химические свойства алканов:
  - a) механизм свободнорадикального галоидирования;
  - б) зависимость состава продуктов от субстрата и реагента;

- В) сульфохлорирование;
  - Г) реакция Коновалова;
  - Д) изомеризация;
  - е) дегидрирование;
4. Изомерия в ряду алканов.

### Циклоалканы

1. Циклоалканы, номенклатура и классификация.
2. Конформация циклопропана, особенности его химического строения.
3. Строение циклобутана и циклопентана. Понятие об инверсии цикла и явлении псевдповращения.
4. Конформации циклогексана.
5. Общие методы получения циклов (из дигалоидпроизводных, дикарбоновых кислот; ацелоиновая конденсация).
6. Реакции циклопропанирования. Методы синтеза производных циклопропана.
7. Синтез производных циклогексана из ароматических соединений, методы получения циклобутана и циклопентана.
8. Взаимные превращения циклов.
9. Химические свойства циклопропана и циклобутана.
10. Химические свойства циклопентана и циклогексана.

### Алкены

1. Общая классификация, номенклатура, изомерия, строение углерод-углеродной связи.
2. Методы получения алкенов. Реакции элиминирования галогенводородов, воды, дегалоидирование, восстановление ацетиленов (стереохимия)
3. Химические свойства алкенов:
  - а) электрофильное присоединение к двойной связи, правило Марковникова;
  - б) нуклеофильное присоединение к двойной связи;
  - в) реакции радикального присоединения по двойной связи;
  - г) реакции, протекающие по аллильному положению у двойной связи;
  - д) гидрирование алкенов, гетерогенный и гомогенный катализ гидрирования алкенов;
  - е) гидроборирование и гидроалюминирование алкенов, оксосинтез, гидрокарбокислирование (реакция Коха);
  - ж) окислительные превращения алкенов (эпоксидирование, гидрокислирование, реакции расщепления двойной углерод-углеродной связи);
  - з) реакции димеризации, олигомеризации и полимеризации (катионная, анионная, радикальная), катализаторы полимеризации.

### Алкадиены

1. Классификация, электронное строение 1,3-диенов, номенклатура.
2. Основные методы синтеза 1,3-диенов.
3. Промышленные методы получения основных представителей (бутадиена, изопрена).
4. Реакции 1,3-диенов, механизм 1,2 и 1,4-присоединения, аллильный катион и аллильный радикал.
5. Реакция Дильса-Альдера, олигомеризация (реакция Вилке), полимеризация 1,3-диенов.

### Алкины

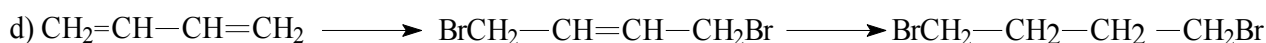
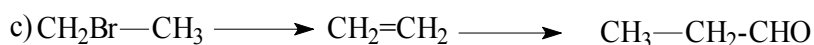
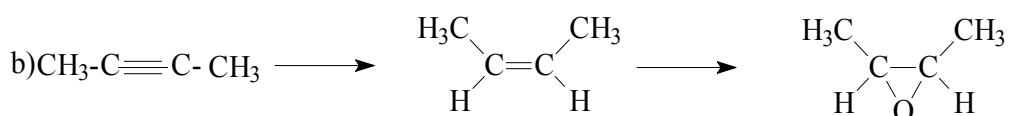
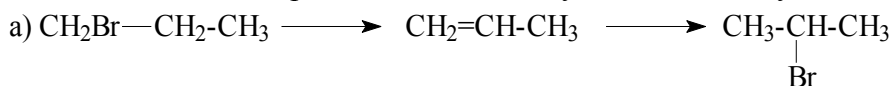
1. Электронное строение, номенклатура.
2. Методы получения алкинов, промышленные методы получения ацетилена.
3. Химические свойства ацетиленов (присоединение водорода, галоидводородов, галогенов, винилкатион, реакция Кучерова, присоединение спиртов, кислот, синтез производных акриловой кислоты по Реппе, окисление алкинов).

4. Кислый характер ацетиленов с концевой тройной связью, синтеза с использованием этого свойства ацетиленов.

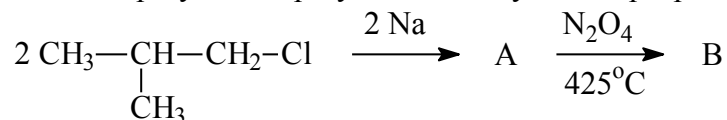
**Задачи к коллоквиуму № 1**  
**«Строение, синтез и свойства насыщенных и ненасыщенных углеводородов»**  
**Вариант № 1**

1. Предложите метод получения 2-нитробутана из этилового спирта.

2. С помощью каких реагентов можно осуществить следующие превращения:



3. Какие продукты реакции образуются в результате следующих превращений?



4. Установите строение соединения формулы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ , если при обработке его  $\text{KMnO}_4/\text{HIO}_4$  получается соединение формулы  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$ , дающее при взаимодействии с  $\text{CH}_2\text{Br}_2/\text{Zn}$ ,  $\text{NiO}$  октадиен-1,7.

**Критерии оценки (в баллах) за один коллоквиум (решение задач + письменные ответы на вопросы):**

Подготовленный и оформленный в ответ оценивается по следующим критериям:

1. Знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

2. Правильно решённые задачи

- **5-6** баллов выставляются студенту, если полностью разбирается в вопросах раздела, рассуждает в соответствии с темой. Решил задачи правильно на 70-80 %;

- **3-4** балла выставляются студенту, если знает ответы на все основные вопросы, но немного затрудняется ответить на вопросы, косвенно касающиеся вопросов коллоквиума, задачи решены на 40-60%;

- **1-2** балла выставляются студенту, если выполнены 20-30% заданий.

**Темы лабораторных работ**  
по дисциплине  
**«Химия (модуль Органическая химия)»**

1. Техника безопасности. Подготовка материалов и посуды. (2ч)

2. Методы очистки органических соединений: 1) Перегонка органических жидкостей при атмосферном и пониженном давлении; 2) Перегонка с паром; 3) Перекристаллизация

- органического вещества; 4) Возгонка; 5) Хроматографическое разделение смеси органических веществ; 6) Экстракция (6ч)
3. Методы синтеза и реакции алкенов (4ч)
4. Химические свойства спиртов. Получение простых и сложных эфиров (2ч)
5. Азотсодержащие соединения (2ч).
6. Качественные реакции на карбонильную группу, на углеводы. (2ч)

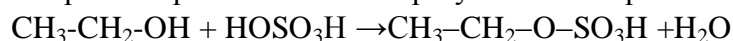
**Пример методики по лабораторной работе**  
**Тема: Методы синтеза и реакции алкенов**

**Опыт 1. Получение этилена**

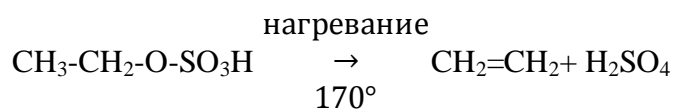
**Р Е А К Т И В Ы:** ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ; СЕРНАЯ КИСЛОТА (уд. в. 1,84); БРОМНАЯ ВОДА; 1% -НЫЙ РАСТВОР МАРГАНЦЕВОКИСЛОГО КАЛИЯ.

Этилен  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  в лаборатории получают нагреванием этилового спирта с водоотнимающими средствами, чаще всего с концентрированной серной кислотой. Реакция протекает в две стадии:

- 1) при смешивании спирта с серной кислотой образуется этилсерная кислота:



- 2) при нагревании смеси выше  $170^\circ$  этилсерная кислота разлагается с выделением этилена и серной кислоты:



К пробирке с газоотводной трубкой присоединяют хлоркальциевую трубку, наполненную натронной известью (поглощение выделяющихся при реакции сернистого и углекислого газов), на другом конце которой присоединена резиновая трубка со стеклянным наконечником. До начала опыта наливают в одну пробирку 5 мл бромной воды, во вторую - 5 мл 1%-ного раствора марганцевокислого калия. В пробирку с газоотводной трубкой вливают 1 мл этилового спирта и осторожно добавляют тонкой струей 3 мл серной кислоты (уд. в. 1,84).

В жидкость бросают несколько кусочков пемзы или пористого фарфора для равномерного кипения при нагревании. Пробирку закрывают пробкой с проходящей через нее газоотводной трубкой и осторожно нагревают.

**Опыт 2. Реакция Вагнера**

Продолжая нагревание смеси, пропускают выделяющийся этилен через раствор марганцевокислого калия, Фиолетовая окраска раствора исчезает и образуется бурый осадок двуокиси марганца  $\text{MnO}_2$ , что указывает на окисление этилена:



При окислении этилена разрывается двойная связь и образуется двухатомный спирт этиленгликоль.

Выполнение лабораторной работы оценивается в баллах :

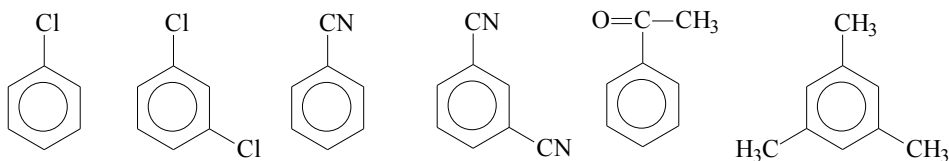
**2 балла** выставляются студенту, если работа оформлена в соответствии с правилами оформления лабораторных работ, где отражается актуальность проблемы, поставлены цели и задачи, проделана практическая часть, описаны результаты и сделаны выводы по проделанной работе.

**-1 балл** выставляются студенту, если выполнены вышеуказанные условия с замечаниями

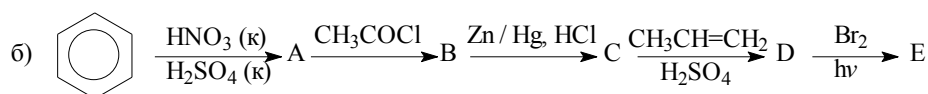
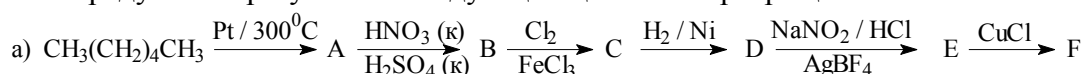
**Пример контрольной работы по дисциплине  
«Химия (модуль Органическая химия)»**

**Контрольная работа № 2  
«Функциональные производные углеводородов»  
Вариант 2**

1. Расположите данные соединения в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях электрофильного замещения:

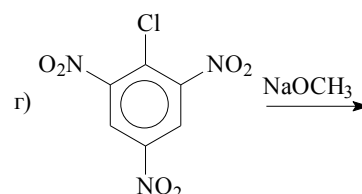
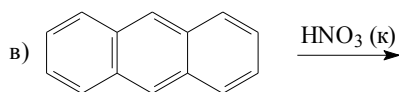
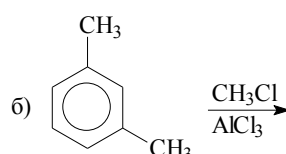
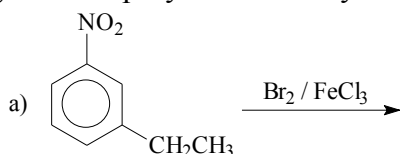


2. Раствор 1,3,5-тринитробензола в толуоле кипятили с избытком водной щелочи. Образование какого продукта реакции следует ожидать? Объясните почему.  
3. Какие продукты образуются в следующих цепочках превращений?

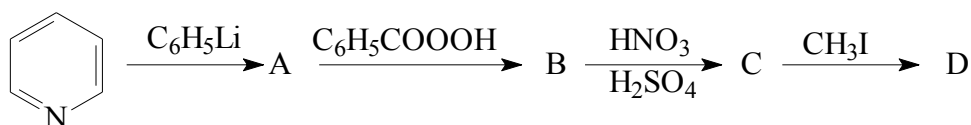


4. Предложите метод синтеза:  
а) 9,10-динитроантрацена из 1,2-дибромэтана;  
б) дифенилацетилена из этилена.

5. Что получится в результате следующих реакций:



6. Исходя из электронных факторов, объясните: *пара*-нитробромбензол или *мета*-нитробромбензол будет легче вступать в реакцию галогенирования ( $\text{Br}_2/\text{FeCl}_3$ ), и какой продукт образуется.  
7. Установите структуру циклоолефина формулы  $\text{C}_6\text{H}_8$ , дающего при стоянии в присутствии Pt два соединения:  $\text{C}_6\text{H}_6$  и  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ , не реагирующих с  $\text{Br}_2$  в  $\text{CCl}_4$ , в то время как исходное соединение обесцвечивало бромную воду.  
8. Укажите продукты реакции:



Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах):

-6 баллов выставляется студенту, если полностью решены 8 заданий;

- 5 баллов выставляется студенту, если решены не менее 60 % заданий, в том числе цепочки превращений, но имеются недочеты;

- 3-4 балла выставляется студенту, если решены не менее 30 % заданий и имеются существенные ошибки в решении задач, но общая тенденция правильная;
- 1-2 балла выставляется студенту, если имеются грубые ошибки в выполнении заданий.

## Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Химия (модуль Органическая химия)»

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из разных разделов программы курса

Примерные вопросы для экзамена:

**Основные понятия органической химии.** Структурные фрагменты, гомологические ряды, электронные представления, классификация реагентов.

**Ациклические насыщенные углеводороды.** Электронное и пространственное строение, изомерия, выделение из природных источников, промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства.

**Циклоалканы.** Классификация, номенклатура. Физические свойства циклоалканов, методы их синтеза. Химические свойства циклогексана, циклопентана и циклобутана. Особенности химии циклопропана.

**Алкены.** Номенклатура, изомерия, электронное строение. Получение алкенов из алкинов и алканов. Правила Зайцева, Гофмана. Реакции гидрирования, электрофильного присоединения по двойной связи. Реакции окисления и по аллильному положению. Полимеризация, как основа получения современных полимерных материалов

**Алкадиены.** Номенклатура, классификация, изомерия, электронное строение. Промышленные методы синтеза наиболее значимых мономеров. Особенности поведения сопряженных диенов в химических реакциях. Полимеризация.

**Алкины.** Строение, номенклатура. Методы получения дегалогенированием и дегидрогалогенированием. Промышленные методы получения ацетилена. Химические свойства. Реакции присоединения, замещения водорода в концевых ацетиленях.

**Ароматические углеводороды.** Ароматичность, конденсированные и небензоидные ароматические системы. Источники ароматических углеводородов, способы получения аренов (ароматизация, реакции олигомеризации). Химические свойства бензола (окисление, гидридное, электрофильное, нуклеофильное и радикальное замещение водорода). Алкилбензолы, получение и свойства. Алкилнитробензолы. Полиароматические системы (бифенил, нафталин, фенантрен).

**Пятичленные гетероциклы.** Методы синтеза. Реакции электрофильного замещения в пирроле, фуране и тиофене. Реакции восстановления и окисления. Получение солей пиррола и использование их в синтезе.

**Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом.** Пиридин. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в пиридине. N-окись пиридина, получение и свойства.

**Галогенпроизводные углеводородов.** Моногалогенпроизводные алифатического ряда. Методы получения присоединением галогеноводородов к кратным связям, замещение гидроксифункции. Полигалогеналканы, методы получения и химические свойства. Ароматические галогенпроизводные. Нуклеофильное и электрофильное замещение в ароматическом ядре.

**Гидроксипроизводные углеводородов.** Номенклатура, изомерия, классификация. Одноатомные насыщенные спирты. Физические свойства, методы получения реакциями присоединения к олефинам, замещением галоидов и восстановлением карбонильных соединений. Химические свойства спиртов, образование простых и сложных эфиров. Реакции окисления. Многоатомные спирты. Методы получения и химические свойства. Этиленгликоль, полиэтиленгликоль, глицерин. Методы получения и химические свойства фенола.

**Нитросоединения.** Номенклатура и классификация. Способы получения нитрованием по Коновалову и окислами аминов. Химические свойства. Каталитическое гидрирование, восстановление, зависимость его от кислотности среды. Свойства ароматических нитросоединений.



**Амины.** Классификация, номенклатура. Способы получения реакциями нуклеофильного замещения, восстановления нитросоединений. Химические свойства. Окисление ароматических и алифатических аминов. Свойства ароматических аминов.

**Диазо- и азосоединения.** Синтез ароматических диазосоединений реакцией diazotирования. Электронное строение. Реакции солей диазония, протекающие без выделения азота. Азосочетание, азо- и диазосоставляющие.

**Карбонильные соединения.** Строение, номенклатура. Получение окислением алканов, спиртов, олефинов. Гидролиз дигалогенпроизводных, восстановление карбоновых кислот и их производных. Химические свойства карбонильных соединений. Реакции с нуклеофилами, образование оксимов, гидразонов. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов

**Карбоновые кислоты и их производные.** Классификация и номенклатура. Методы получения с использованием реакций окисления, гидролиза. Промышленные методы синтеза уксусной и муравьиной кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства. Основные производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды. Восстановление и галогенирование кислот. Реакции ароматических карбоновых кислот.

**Производные карбоновых кислот.** Соли: реакции декарбоксилирования. Хлорангидриды, сложные эфиры: реакции восстановления, переэтерификации и конденсации. Ангидриды карбоновых кислот: ацилирующие агенты, амиды, нитрилы.

**Дикарбоновые кислоты.** Номенклатура и классификация. Промышленные пути получения щавелевой кислоты.

**Гидрокислоты.** Номенклатура и классификация. Алифатические гидроксикислоты. Общие методы синтеза. Химические свойства. Реакции дегидратации.

**Альдегидо- и кетокислоты.** Простейшие  $\alpha$ -альдегидо- и  $\alpha$ -кето-кислоты. Получение. Химические свойства. Реакции окисления, восстановления, ацилирования, алкилирования, образования озаонов и гидразонов.

**Аминокислоты.** Номенклатура, классификация. Методы синтеза  $\alpha$ - и  $\beta$ -аминокислот. Реакции по карбоксильной и аминогруппе, взаимодействие с азотистой кислотой. Белки.

**Образец экзаменационного билета:**

Башкирский государственный университет  
Инженерный факультет  
Кафедра технической химии и материаловедения  
Направление «Стандартизация и метрология»,  
«Химия (модуль Органическая химия)»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Общая химия моно- и дикарбоновых кислот алифатического и ароматического ряда. Методы получения с использованием реакций окисления, гидролиза. Промышленные методы синтеза уксусной и муравьиной кислот.
2. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в пиридине. Факторы, влияющие на скорость и ориентацию в этих реакциях.

Составитель: к.х.н., доц.

Миннибаева Э.М.

Зав. кафедрой ТХМ

Мухамедзянова А.А.

Перевод оценки из 100-балльной в пятибалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

### Критерии оценки (в баллах):

В **10 баллов** оценивается экзаменационное тестирование в личном кабинете студента БашГУ.

Ответы на теоретические вопросы оцениваются в следующем порядке:

- **15-20 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **9-14 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **5-8 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-4 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Артеменко А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки. Издательство: Лань, 2013, 608 с. ЭБС «Лань»: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38835](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38835)

2. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции. Издательство: "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015, 362 с. ЭБС «Лань»: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=70742](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70742)

3. Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Издательство: "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015, 239 с. ЭБС «Лань»: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=66365](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66365)

4. Химия карбонильных соединений [Электронный ресурс]: методические указания к семинарским и практическим занятиям по дисциплине "Органическая химия" / Башкирский государственный университет; сост. О.С. Куковинец; Э.М. Миннибаева. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ.  
URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Minnibaeva\\_E\\_M\\_Himiya\\_Karbonilnh\\_soedineniy\\_metod\\_uk\\_2013.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Minnibaeva_E_M_Himiya_Karbonilnh_soedineniy_metod_uk_2013.pdf).

5. Азотсодержащие (нитрозо-, нитро-, amino-, диазо-) производные органических соединений [Электронный ресурс]: методические указания к семинарским и практическим занятиям по дисциплине «Органическая химия» для студентов инженерного факультета направлений 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов» 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» 27.03.02. Управление качеством / Башкирский государственный университет ; сост. О.С. Куковинец; Э.Т. Ямансарова; Э.М. Миннибаева; Э.Р. Каримова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinetc\\_i\\_dr\\_sost\\_Azotsoderzhaschie\\_proizvodnye\\_organich\\_soedinenij\\_mu\\_2019.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinetc_i_dr_sost_Azotsoderzhaschie_proizvodnye_organich_soedinenij_mu_2019.pdf)>.

6. Алкены. Номенклатура, получение, свойства. [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения практических работ по дисциплине "Органическая химия" / Башкирский государственный университет; сост. О.С. Куковинец; Э.Т. Ямансарова; Э.Р. Каримова; Э.М. Миннибаева. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Minnibaeva\\_E\\_M\\_Alken\\_Nomenklatura\\_poluchenie\\_c\\_voyctva\\_metod\\_uk\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Minnibaeva_E_M_Alken_Nomenklatura_poluchenie_c_voyctva_metod_uk_2018.pdf)>.

7. Насыщенные углеводороды. Алканы и циклоалканы [Электронный ресурс]: методические указания к семинарским и практическим занятиям по дисциплине "Органическая химия" / Башкирский государственный университет; сост. О.С. Куковинец; Э.Т. Ямансарова; Э.М. Миннибаева; Э.Р. Каримова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Minnibaeva\\_E\\_M\\_Nasshenne\\_uglevodorod\\_alkan\\_i\\_ci\\_kloalkan\\_metod\\_uk\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Minnibaeva_E_M_Nasshenne_uglevodorod_alkan_i_ci_kloalkan_metod_uk_2018.pdf)>.

8. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ в курсе органической химии для студентов направлений 04.03.02 - Химия, физика и механика материалов, 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов / Башкирский государственный университет; сост. О.С. Куковинец; Э.Т. Ямансарова; Э.Р. Каримова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinec\\_Jamansarova\\_Karimova\\_sost\\_Metody\\_vydelenija\\_ochistki\\_mu\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinec_Jamansarova_Karimova_sost_Metody_vydelenija_ochistki_mu_2016.pdf)>.

9. Алкадиены и алкины. Номенклатура, получение, свойства: методические указания к выполнению практических работ для студентов направлений 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 27.03.02 «Управление качеством» / Башкирский государственный университет ; составители О.С. Куковинец; Э.Т. Ямансарова; Э.Р. Каримова [ и др.]. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2020. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinets\\_Yamansarova\\_Karimova\\_sost\\_Alkadieny\\_i\\_alkiny\\_Nomenklature\\_poluchenie\\_svoistva\\_mu\\_2020.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinets_Yamansarova_Karimova_sost_Alkadieny_i_alkiny_Nomenklature_poluchenie_svoistva_mu_2020.pdf)>.

10. Химия ароматических соединений: методические указания к выполнению практических работ для студентов направлений 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 27.03.02 «Управление качеством» / Башкирский государственный университет ; составители О.С. Куковинец; Э.Т. Ямансарова; Э.Р. Каримова [и др.]. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2020. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinets\\_Yamansarova\\_Karimova\\_sost\\_Himiya\\_aromaticeskih\\_soedineni\\_mu\\_2020.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinets_Yamansarova_Karimova_sost_Himiya_aromaticeskih_soedineni_mu_2020.pdf)>.

11. Каримова, Э.Р. Химия: лабораторный практикум / Э.Р. Каримова, Э.М. Миннибаева, Э.И. Мурзагулова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2021. 140с. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ возможен через Электронную

Дополнительная литература:

1. Пресс И.А. Основы органической химии для самостоятельного изучения. Издательство: Лань, 2016, 432 с. ЭБС «Лань»: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71727](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71727)
2. Карлов С.С., Нуриев В.Н., Теренин В.И., Зайцева Г.С. Задачи по общему курсу органической химии с решениями для бакалавров. Издательство: "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2016, 496 с. ЭБС «Лань»: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=70689](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70689)
3. Тюкавкина Н.А. «Руководство к лабораторным занятиям по органической химии», М.: Дрофа, 2002 г.

**5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

- 1 <https://elib.bashedu.ru/>
- 2 <http://www.bashlib.ru/>
- 3 <http://bashedu.ru/go.php?to=www.biblioclub.ru/>
- 4 <http://bashedu.ru/go.php?to=e.lanbook.com/>
- 5 <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
- 6 <http://xumuk.ru/>
- 7 <http://chemister.da.ru/>
- 8 <http://chemistry.narod.ru/>
- 9 <http://www.chemport.ru/books/index.php>
- 10 <http://www.newlibrary.ru/book/>

Программное обеспечение:

1. Система электронного тестирования на базе Moodle <http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=2841>
2. Пакет офисных приложений профессионального уровня OfficeProfessionalPlus 2013 RussianOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
4. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
5. Обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
6. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>

<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 208, 407 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>Лекции</p>	<p><b>Аудитория № 208</b>  1.Проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1  2.Экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte White  3.аудиосистема, ноутбук Samsung, доска, мел.</p> <p><b>Аудитория № 407</b>  Учебная мебель, доска.</p>
<p><b>Учебная аудитория для занятий семинарского типа:</b> аудитория № 504,505. (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>Лабораторные работы, практические занятия</p>	<p><b>Аудитория № 504</b>  Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колбонагреватель ПЭ-4120М, озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы</p> <p><b>Аудитория № 505</b>  Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, аквадистиллятор, установки для перегонки и кристаллизации, прибор для электролиза, лабораторные регуляторы напряжения колбонагреватели ПЭ-4120, магнитная мешалка ES-6120, 14, поляриметр портативный П-161 М, рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), ультратермостат MLW, инв. № 000001101042459  устройство для сушки посуды ПЭ-2000, лабораторная посуда, лабораторные штативы</p>
<p><b>Проведение групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>Групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация, экзамен</p>	<p><b>Аудитория № 208</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран настенный ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte</p>
<p><b>Помещения для самостоятельной работы:</b></p>	<p>Самостоятельная работа студента</p>	<p><b>Аудитория № 201</b> (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>

<p>библиотека, аудитория № 201 , (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) аудитория № 201 (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32)</p>		<p>PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь <b>Аудитория № 201</b> (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p>
--	--	--

**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины **Химия** на 3 семестр  
очная  
(форма обучения)

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	52,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	72

Форма(ы) контроля:

Экзамен 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	<b>Основные понятия органической химии.</b> Структурные фрагменты, гомологические ряды, электронные представления, классификация реагентов, методы очистки органических соединений.	1	1	6	2	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум , , лабораторная работа, экзамен
2.	<b>Ациклические насыщенные углеводороды.</b> Электронное и пространственное строение, изомерия, выделение из природных источников, промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства. <b>Циклоалканы.</b> Классификация, номенклатура. Физические свойства циклоалканов, методы их синтеза. Химические свойства	1	2		4	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен



	циклогексана, циклопентана и циклобутана. Особенности химии циклопропана.						
3.	<b>Алкены.</b> Номенклатура, изомерия, электронное строение. Получение алкенов из алкинов и алканов. Правила Зайцева, Гофмана. Реакции гидрирования, электрофильного присоединения по двойной связи. Реакции окисления и по аллильному положению. Полимеризация, как основа получения современных полимерных материалов	2	2	2	4	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
4.	<b>Алкадиены.</b> Номенклатура, классификация, изомерия, электронное строение. Промышленные методы синтеза наиболее значимых мономеров. Особенности поведения сопряженных диенов в химических реакциях. Полимеризация. <b>Алкины.</b> Строение, номенклатура. Методы получения дегалогидированием и дегидрогалогенированием. Промышленные методы получения ацетилена. Химические свойства. Реакции присоединения, замещения	2	1		4	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен

	водорода в концевых ацетиленах.						
5.	<b>Ароматические углеводороды.</b> Ароматичность, конденсированные и небензольные ароматические системы. Источники ароматических углеводородов, способы получения аренов (ароматизация, реакции олигомеризации). Химические свойства бензола (окисление, гидридное, электрофильное, нуклеофильное и радикальное замещение водорода). Алкилбензолы, получение и свойства. Алкенилбензолы.	2	2		4	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен
6.	<b>Пятичленные гетероциклы.</b> Методы синтеза. Реакции электрофильного замещения в пирроле, фуране и тиофене. Реакции восстановления и окисления. Получение солей пиррола и использование их в синтезе. <b>Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом.</b> Пиридин. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в пиридине. N-окись пиридина, получение и свойства.	1	1		3	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен
7.	<b>Галогенпроизводные</b>	1	1		4	Подготовка к	Коллоквиум,

	<p><b>углеводородов.</b>          Моногалогенпроизводные алифатического ряда. Методы получения присоединением галогеноводородов к кратным связям, замещение гидроксифункции.          Полигалогеналканы, методы получения и химические свойства. Ароматические галогенпроизводные.          Нуклеофильное и электрофильное замещение в ароматическом ядре.</p>					перечисленным формам контроля	самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен
8.	<p><b>Гидроксипроизводные углеводородов.</b> Номенклатура, изомерия, классификация. Одноатомные насыщенные спирты. Физические свойства, методы получения реакциями присоединения к алкенам, замещением галогенов и восстановлением карбонильных соединений. Химические свойства спиртов, образование простых и сложных эфиров. Реакции окисления. Многоатомные спирты. Методы получения и химические свойства. Этиленгликоль, полиэтиленгликоль, глицерин. Методы получения и химические свойства фенола.</p>	2	1	2	4	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, лабораторная работа, экзамен

9.	<b>Нитросоединения.</b> Номенклатура и классификация. Способы получения нитрованием по Коновалову и окислами аминов. Химические свойства. Каталитическое гидрирование, восстановление, зависимость его от кислотности среды. Свойства ароматических нитросоединений	1	1		3	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен
10.	<b>Амины.</b> Классификация, номенклатура. Способы получения нуклеофильного замещения, восстановления нитросоединений. Химические свойства. Окисление ароматических и алифатических аминов. Свойства ароматических аминов. <b>Диазо- и азосоединения.</b> Синтез ароматических диазосоединений реакцией диазотирования. Электронное строение. Реакции солей диазония, протекающие без выделения азота. Азосочетание, азо- и диазосоставляющие.	1	1	2	3	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
11.	<b>Карбонильные соединения.</b> Строение, номенклатура. Получение окислением алканов, спиртов, олефинов. Гидролиз	1	1	2	3	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, лабораторная работа,

	дигалогенпроизводных, восстановление карбоновых кислот и их производных. Химические свойства карбонильных соединений. Реакции с нуклеофилами, образование оксимов, гидразонов. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов						экзамен
12.	<b>Карбоновые кислоты и их производные.</b> Классификация и номенклатура. Методы получения с использованием реакций окисления, гидролиза. Промышленные методы синтеза уксусной и муравьиной кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства. Основные производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды. Восстановление и галогенирование кислот. Реакции ароматических карбоновых кислот.	2	1	2	3	Подготовка к перечисленным формам контроля	Тестирование; лабораторная работа, письменные ответы на вопросы; экзамен
13.	<b>Производные карбоновых кислот.</b> Соли: реакции декарбоксилирования. Хлорангидриды, сложные эфиры: реакции	1	1	2	4	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, лабораторная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен

	<p>восстановления, переэтерификации и конденсации. Ангидриды карбоновых кислот: ацилирующие агенты, амиды, нитрилы.</p> <p><b>Дикарбоновые кислоты.</b> Номенклатура и классификация. Промышленные пути получения щавелевой кислоты.</p>						
14.	<p><b>Гидрокислоты.</b> Номенклатура и классификация. Алифатические гидроксикислоты. Общие методы синтеза. Химические свойства. Реакции дегидратации.</p> <p><b>Альдегидо- и кетокислоты.</b> Простейшие <math>\alpha</math>-альдегидо- и <math>\alpha</math>-кето-кислоты. Получение. Химические свойства. Реакции окисления, восстановления, ацилирования, алкилирования, образования озазонов и гидразонов.</p>		1		4	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен
15.	<p><b>Аминокислоты.</b> Номенклатура, классификация. Методы синтеза <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-аминокислот.</p>		1		3,8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум, самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен

	Реакции по карбоксильной и аминогруппе, взаимодействие с азотистой кислотой. Белки						
	<b>Всего часов:</b>	18	18	18	52,8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Неорганическая и органическая химия, летняя сессия  
заочная  
(форма обучения)

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	13,2
лекций	4
практических/ семинарских	4
лабораторных	4
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	121,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма(ы) контроля:

Экзамен



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	<b>Основные понятия органической химии.</b> Структурные фрагменты, гомологические ряды, электронные представления, классификация реагентов, методы очистки органических соединений.	0,5		2	8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Тестирование, лабораторная работа, экзамен
2.	<b>Ациклические насыщенные углеводороды.</b> Электронное и пространственное строение, изомерия, выделение из природных источников, промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства. <b>Циклоалканы.</b> Классификация, номенклатура. Физические свойства циклоалканов, методы их синтеза. Химические свойства циклогексана, циклопентана и циклобутана. Особенности химии циклопропана.	0,5	0,5		9	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен

3.	<b>Алкены.</b> Номенклатура, изомерия, электронное строение. Получение алкенов из алкинов и алканов. Правила Зайцева, Гофмана. Реакции гидрирования, электрофильного присоединения по двойной связи. Реакции окисления и по аллильному положению. Полимеризация, как основа получения современных полимерных материалов	0,5	0,5	1	10	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
4.	<b>Алкадиены.</b> Номенклатура, классификация, изомерия, электронное строение. Промышленные методы синтеза наиболее значимых мономеров. Особенности поведения сопряженных диенов в химических реакциях. Полимеризация. <b>Алкины.</b> Строение, номенклатура. Методы получения дегалогенированием и дегидрогалогенированием. Промышленные методы получения ацетилена. Химические свойства. Реакции присоединения, замещения водорода в концевых ацетиленах.		0,5		8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен
5.	<b>Ароматические углеводороды.</b> Ароматичность, конденсированные и небензоидные ароматические	0.5	0,5		10	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен

	<p>системы. Источники ароматических углеводородов, способы получения аренов (ароматизация, реакции олигомеризации). Химические свойства бензола (окисление, гидридное, электрофильное, нуклеофильное и радикальное замещение водорода). Алкилбензолы, получение и свойства. Алкенилбензолы.</p>						
6.	<p><b>Пятичленные гетероциклы.</b> Методы синтеза. Реакции электрофильного замещения в пирроле, фуране и тиофене. Реакции восстановления и окисления. Получение солей пиррола и использование их в синтезе.</p> <p><b>Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом.</b> Пиридин. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в пиридине. N-окись пиридина, получение и свойства.</p>				8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, аудиторная контрольная работа, экзамен
7.	<p><b>Галогенпроизводные углеводородов.</b> Моногалогенпроизводные алифатического ряда. Методы получения присоединением галогеноводородов к кратным связям, замещение гидроксифункции. Полигалогеналканы, методы получения и химические</p>	0,5	0,5		8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен

	свойства. Ароматические галогенпроизводные. Нуклеофильное и электрофильное замещение в ароматическом ядре.						
8.	<b>Гидроксипроизводные углеводов.</b> Номенклатура, изомерия, классификация. Одноатомные насыщенные спирты. Физические свойства, методы получения реакциями присоединения к алкенам, замещением галогенов и восстановлением карбонильных соединений. Химические свойства спиртов, образование простых и сложных эфиров. Реакции окисления. Многоатомные спирты. Методы получения и химические свойства. Этиленгликоль, полиэтиленгликоль, глицерин. Методы получения и химические свойства фенола.	0,5	0,5	1	8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
9.	<b>Нитросоединения.</b> Номенклатура и классификация. Способы получения нитрованием по Коновалову и окислами аминов. Химические свойства. Каталитическое гидрирование, восстановление, зависимость его от кислотности среды. Свойства ароматических нитросоединений				6	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен
10.	<b>Амины.</b> Классификация,				7	Подготовка к	Самостоятельная работа,

	<p>номенклатура. Способы получения нуклеофильного восстановления нитросоединений свойства. Окисление ароматических и алифатических аминов. Свойства ароматических аминов.</p> <p><b>Диазо- и азосоединения.</b> Синтез ароматических диазосоединений реакцией диазотирования. Электронное строение. Реакции солей диазония, протекающие без выделения азота. Азосочетание, азо- и диазосоставляющие.</p>					перечисленным формам контроля	контрольная работа, экзамен
11.	<p><b>Карбонильные соединения.</b> Строение, номенклатура. Получение окислением алканов, спиртов, олефинов. Гидролиз дигалогенпроизводных, восстановление карбоновых кислот и их производных. Химические свойства карбонильных соединений. Реакции с нуклеофилами, образование оксимов, гидразонов. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов</p>	0.5	0.5		8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен
12.	<p><b>Карбоновые кислоты и их производные.</b> Классификация и номенклатура. Методы получения с использованием реакций окисления, гидролиза.</p>	0.5	0,5		8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Тестирование; письменные ответы на вопросы; экзамен

	<p>Промышленные методы синтеза уксусной и муравьиной кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства. Основные производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды. Восстановление и галогенирование кислот. Реакции ароматических карбоновых кислот.</p>						
13.	<p><b>Производные карбоновых кислот.</b> Соли: реакции декарбоксилирования. Хлорангидриды, сложные эфиры: реакции восстановления, переэтерификации и конденсации. Ангидриды карбоновых кислот: ацилирующие агенты, амиды, нитрилы.</p> <p><b>Дикарбоновые кислоты.</b> Номенклатура и классификация. Промышленные пути получения щавелевой кислоты.</p>				8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен
14.	<p><b>Гидрокислоты.</b> Номенклатура и классификация. Алифатические гидроксикислоты. Общие методы синтеза. Химические</p>				7	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен

	<p>свойства. Реакции дегидратации.</p> <p><b>Альдегидо- и кетокислоты.</b></p> <p>Простейшие <math>\alpha</math>-альдегидо- и <math>\alpha</math>-кето-кислоты. Получение. Химические свойства. Реакции окисления, восстановления, ацилирования, алкилирования, образования озазонов и гидразонов.</p>						
15.	<p><b>Аминокислоты.</b></p> <p>Номенклатура, классификация. Методы синтеза <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-аминокислот. Реакции по карбоксильной и аминогруппе, взаимодействие с азотистой кислотой. Белки</p>				8,8	Подготовка к перечисленным формам контроля	Самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен
	<b>Всего часов:</b>	4	4	4	121,8		