

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 22.09.2023 14:55:36

Уникальный идентификатор документа:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
химической технологии и биотехнологии  
/ С.В. Белуков /  
« 31 августа » 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Органическая химия»**

**Направление подготовки  
(18.03.02)**

**«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»**

**Профиль подготовки: «Техника и технология полимерных материалов»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины.

**Целью** освоения дисциплины «Органическая химия» является:

–освоение студентами теоретических и практических знаний в области органической химии, приобретение умений и навыков при работе с органическими веществами.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Органическая химия» следует отнести:

–глубокое знание а) теоретических основ предмета органической химии, позволяющих связать строение веществ с их химическими свойствами; б) совокупности физико-химических свойств веществ разных классов органических соединений.

–получить навыки экспериментальной работы с веществами и оборудованием, используемыми в органической химии.

–подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста, в том числе формирование умений теоретически определять возможность и условия осуществления химического процесса и реализовать эти проекты экспериментально на практике.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Органическая химия» включена в базовый образовательной математический и естественнонаучный цикл дисциплин. «Органическая химия» взаимосвязана логически и содержательно-методически с «Общей и неорганической химией»

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Знать:</b> Теоретические основы органической химии, связь строения веществ с их реакционной способностью.</p> <p><b>Уметь:</b> Прогнозировать химические свойства органических соединений исходя из особенностей строения</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчёта термодинамики и кинетики химических процессов, экспериментального определения химических и физико-химических параметров.</p>
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	<p><b>Знать:</b> Основные классы органических веществ, принципы и законы их взаимодействия, генетическую связь между ними.</p> <p><b>Уметь:</b> Объяснять получение тех или иных продуктов реакции исходя из стабильности продуктов и промежуточных комплексов.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами работы с органическими реактивами</p>
ОК-7	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p><b>Знать:</b> Основные тенденции и направления развития органической химии как науки.</p> <p><b>Уметь:</b> Формулировать цели и задачи исследовательской работы, на основании полученных знаний определять пути и способы достижения поставленных целей.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками теоретического и экспериментального исследования в области органической химии.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа; из них **54 аудиторных** часа и **54** часа – **самостоятельная** работа студентов.

**Органическая химия** изучается на **первом курсе второго семестра:**

**18** часов – лекции;

**18** часов – лабораторные работы.

**18** часов – семинарские занятия

форма контроля – **экзамен.**

## Содержание разделов дисциплины

### *Введение.*

*Предмет органической химии.* Исторический обзор. Основные положения теории строения органических веществ Бутлерова А.М. Гомологи, гомологический ряд, изомеры.

*Структурная органическая химия.* Валентность и гибридизация атома углерода, пространственное строение, углы между связями, энергии связей.

*Классификация химических реакций.* Присоединение (А), разложение (Е), замещение (S). Понятие субстрата и реагента. Нуклеофильные и электрофильные атаки. Гомолитический и гетеролитический разрывы связей. Радикалы, карбокатионы, карбанионы; радикальный и ионный механизмы реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

*Классификация органических веществ.* Функциональные группы. Многофункциональные вещества.

### *Углеводороды.*

*Алканы.* Определение; номенклатура и изомерия. Понятие о конформациях. Нахождение в природе, физические свойства. Строение молекул,  $sp^3$ -гибридизация атомов углерода. Получение. Химические свойства; механизм реакций замещения. Применение.

*Циклоалканы.* Определение. Номенклатура и структурная изомерия. Малые циклы: получение; физические свойства; строение, напряжение валентных углов; химические свойства. Большие циклы: получение; физические свойства; строение, конформации циклогексана; устойчивость, химические свойства.

*Алкены.* Определение; номенклатура и изомерия. Геометрическая изомерия (цис-, транс-). Физические свойства. Строение молекул,  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода. Получение. Химические свойства; механизм реакций присоединения. Правило Марковникова. Реакции полимеризации, окисления. Применение.

*Алкины.* Определение; номенклатура и изомерия. Получение. Физические свойства. Строение молекул,  $sp$ -гибридизация атомов углерода. Химические свойства: присоединение, замещение, окисление, ди- и тримеризация.

*Диеновые углеводороды.* Определение. Классификация. Номенклатура и изомерия. Получение сопряженных алкадиенов. Физические свойства. Химические свойства. Нитрование и окисление производных полимеризации дивинила и изопрена. Применение. Каучуки.

*Ароматические углеводороды.* Бензол и его гомологи. Строение бензольного кольца. Общая формула ароматических углеводородов. Номенклатура, изомерия, орто-, мета- и параположения в бензольном кольце. Получение бензола и толуола, их физические свойства. Крезолы. Химические свойства бензола. Реакция Фриделя-Крафтса. Механизм реакций замещения бензола; реакции присоединения. Производные бензола, заместители 1-го и 2-го рода: их химические свойства и ориентация последующего замещения.

*Природные источники углеводородов.* Продукты переработки нефти и каменного угля. Перегонка, крекинг, пиролиз.

### *Галогенуглеводороды.*

Классификация галогенозамещенных углеводородов. Получение и свойства предельных, непредельных и ароматических галогенозамещенных углеводородов. Ди-, три-, полигалогенозамещенные углеводороды, их получение и значение в органическом синтезе.

### ***Кислородсодержащие соединения.***

*Спирты.* Определение. Классификация. Номенклатура и изомерия предельных и непредельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов; водородные связи. Способы получения общие и специфические для метанола и этанола. Химические свойства. Простые эфиры: физические, химические свойства, применение. Многоатомные спирты. Гликоли: получение, физические и химические свойства, характерная реакция. Глицерин: получение, физические и химические свойства. 1,2,3-тринитроглицерин.

*Фенолы.* Определение. Физические свойства и получение фенола. Строение молекулы фенола, взаимодействие бензольного кольца и гидроксогруппы. Химические свойства по гидроксогруппе и ароматическому кольцу. Нитрование фенола. Пикриновая кислота. Ксилолы.

*Альдегиды и кетоны.* Карбонильная группа. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Получение: общие способы и специфические для муравьиного, уксусного альдегидов и ацетона. Физические свойства, применение. –I и –M –эффекты карбонильной группы. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции по карбонильному атому кислорода, по водороду  $\alpha$ -углеродного атома, окисления, конденсации, полимеризации. Полиформальдегид. Полифенолформальдегид.

*Карбоновые кислоты и их производные.* Карбоксильная группа. Классификация карбоновых кислот. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Производные карбоновых кислот: соли, ангидриды, галогенангидриды, амиды, сложные эфиры, нитрилы. Получение и свойства. Жиры. Получение. Щелочной гидролиз. Мыла. Многоосновные предельные карбоновые кислоты. Номенклатура тривиальная и систематическая. Получение. Химические свойства: типичные с образованием средних и кислых солей и эфиров и специфические. Средние эфиры малоновой кислоты, их значение в органическом синтезе. Непредельные карбоновые кислоты. Изомерия структурная и геометрическая (цис-, транс-). Получение. Химические свойства. Полимеризация метилового эфира метакриловой кислоты и акрилонитрила.

### ***Азотсодержащие соединения.***

*Амины.* Классификация. Номенклатура и изомерия. Получение алифатических и ароматических аминов. Физические свойства. Химические свойства. Применение.

### ***Полифункциональные соединения.***

Оксикислоты. Оксокислоты. Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Оптическая изомерия. Получение. Свойства физические и химические. Пептидная связь. Полипептиды. Углеводы. Глюкоза. Фруктоза. Сахароза. Крахмал. Целлюлоза. Применение производных целлюлозы.

## **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Органическая химия» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование

следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Органическая химия» 25% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

##### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины, в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ОПК-2	Знаниями теоретических основ органической химии, связи строения веществ с их реакционной способностью; умением прогнозировать химические свойства органических соединений; опытом расчёта термодинамики и кинетики химических процессов, экспериментального определения химических и физико-химических параметров
ОПК-3	Знаниями основных классов органических веществ, принципов и законов их взаимодействия, генетической связи между ними; умением: объяснять получение тех или иных продуктов реакции исходя из стабильности продуктов и промежуточных комплексов; навыками работы с органическими реактивами.
ОК-7	Знаниями : основных тенденций и направлений развития органической

	химии как науки. <b>Умениями</b> формулировать цели и задачи исследовательской работы, на основании полученных знаний определять пути и способы достижения поставленных целей. навыками теоретического и экспериментального исследования в области органической химии.
--	--

**6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины; описание шкалы оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

<b>ОПК-2.</b>	<i>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>			
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> Теоретические основы органической химии, связь строения веществ с их реакционной способностью.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по теоретическим основам органической химии, связи строения и реакционной способности веществ.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: по теоретическим основам органической химии, связи строения и реакционной способности веществ	Обучающийся демонстрирует частичные знания по , но по теоретическим основам органической химии, связи строения и реакционной способности веществ и допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний объёму, предлагаемому программой обучения по теоретическим основам органической химии, связи строения и реакционной способности веществ



<p><b>уметь:</b></p> <p>Прогнозировать химические свойства органических соединений исходя из особенностей строения</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять задания, связанные с прогнозированием химических свойств органических соединений исходя из особенностей строения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выполнять задания по прогнозированию химических свойств органических соединений исходя из особенностей строения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений по выполнению теоретических и практических заданий по прогнозированию химических свойств органических соединений исходя из особенностей строения, допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения переносе умений на новые, нестандартные задания.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений: выполнять теоретические и практические задания по прогнозированию химических свойств органических соединений исходя из особенностей строения, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в заданиях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b></p> <p>Методами расчёта термодинамики и кинетики химических процессов, экспериментального определения химических и физико-химических параметров.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами расчёта термодинамики и кинетики химических процессов, экспериментального определения химических и физико-химических параметров</p>	<p>Обучающийся владеет методами расчёта термодинамики и кинетики химических процессов, экспериментального определения химических и физико-химических параметров в неполном объеме, допускаются значительные ошибки., Обучающийся испытывает</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами расчёта термодинамики и кинетики химических процессов, экспериментального определения химических и физико-химических параметров, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами расчёта термодинамики и кинетики химических процессов, экспериментального определения химических и физико-химических параметров, свободно применяет полученные навыки в ситуациях</p>

		затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
<b>ОПК-3.</b>	<i>способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы</i>			
<b>Знать:</b> Основные классы органических веществ, принципы и законы их взаимодействия, генетическую связь между ними.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний по основным классам органических веществ, принципам и законам их взаимодействия, генетической связи между ними.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: по основным классам органических веществ, принципам и законам их взаимодействия, генетической связи между ними. допускаются значительные ошибки; испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по основным классам органических веществ, принципам и законам их взаимодействия, генетической связи между ними, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний объёму, предлагаемому программой обучения по основным классам органических веществ, принципам и законам их взаимодействия, генетической связи между ними; свободно оперирует приобретенными знаниями.

<p><b>Уметь:</b> Объяснять получение тех или иных продуктов реакции исходя из стабильности продуктов и промежуточных комплексов</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет объяснять получение тех или иных продуктов реакции исходя из стабильности продуктов и промежуточных комплексов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выполнять задания по объяснению получения тех или иных продуктов реакции исходя из стабильности продуктов и промежуточных комплексов; допускает значительные ошибки, испытывает сложности при оперировании понятиями и терминологией изучаемого предмета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений по объяснению получения тех или иных продуктов реакции исходя из стабильности продуктов и промежуточных комплексов; допускает незначительные ошибки, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные задания.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять теоретические и практические задания по объяснению получения тех или иных продуктов реакции исходя из стабильности продуктов и промежуточных комплексов; свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в заданиях повышенной сложности</p>
<p><b>Владеть:</b> Методами работы с органическими реактивами</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами работы с органическими реактивами</p>	<p>Обучающийся владеет методами и методиками работы с органическими реактивами в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей,</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами и методиками работы с органическими реактивами, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет необходимыми методами и методиками работы с органическими реактивами, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

		Обучающийся испытывает затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ситуации.	
<b>ОК-7</b>	<i>готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</i>			
<b>Знать:</b> Основные тенденции и направления развития органической химии как науки.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями основных тенденций и направлений развития органической химии как науки.,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: по основным тенденциям развития органической химии как науки ; допускаются значительные ошибки, проявляет недостаточность знаний, испытывает затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по основным тенденциям и направлениям развития органической химии как науки, допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний объёму, предлагаемому программой обучения по основным тенденциям и направлениям развития органической химии как науки и свободно оперирует приобретенными знаниями.

		знаниями		
<p><b>Уметь:</b>  <b>Формулировать цели и задачи исследовательской работы, на основании полученных знаний определять пути и способы достижения поставленных целей.</b></p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет самостоятельно формулировать цели и задачи исследовательской работы, на основании полученных знаний определять пути и способы достижения поставленных целей</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений самостоятельно формулировать цели и задачи исследовательской работы, на основании полученных знаний определять пути и способы достижения поставленных целей</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений самостоятельно формулировать цели и задачи исследовательской работы, на основании полученных знаний определять пути и способы достижения поставленных целей допускает незначительные ошибки, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные задания.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений самостоятельно формулировать цели и задачи исследовательской работы, на основании полученных знаний определять пути и способы достижения поставленных целей Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в заданиях повышенной сложности</p>

<p><b>Владеть:</b> Навыками теоретического и экспериментального исследования в области органической химии.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками теоретического и экспериментального исследования в области органической химии.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками теоретического и экспериментального исследования в области органической химии.. в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, испытывает затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками теоретического и экспериментального исследования в области органической химии. ; навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками теоретического и экспериментального исследования в области органической химии. ,свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	---	---	---	--

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Органическая химия» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
<i>Отлично</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные задания</i>
<i>Хорошо</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 незначительные ошибки.</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые задания.</i>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: **18.03.02**

**«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»**

ОП (профиль): **«Техника и технология полимерных материалов»**

**бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Вид профессиональной деятельности: проектная, научно - исследовательская,  
производственно-технологическая, организационно-управленческая.

**кафедра «ХимБиотех**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Органическая химия**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

- Комплект контрольных заданий по вариантам
- Вопросы по темам/разделам дисциплины
- Фонд тестовых заданий
- Темы докладов (сообщений) (ДС)
- Экзаменационные билеты.( образцы 2 варианта)

**Составитель:**

**Котыхова Ольга Анатольевна**

Москва, 2020 год



## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Органическая химия					
ФГОС ВО 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Знать:</b> Теоретические основы органической химии, связь строения веществ с их реакционной способностью.</p> <p><b>Уметь:</b> Прогнозировать химические свойства органических соединений исходя из особенностей строения</p> <p><b>Владеть:</b> Методами расчёта термодинамики и кинетики химических процессов, экспериментального определения химических и физико-химических параметров.</p>	лекция, самостоятельная работа,	К/Р, ДС, УО, Т	<p><b>Базовый уровень</b> Способен использовать основные знания по органической химии в профессиональной деятельности, теоретически прогнозировать и экспериментально выполнять типовые стандартные задания.</p> <p><b>Повышенный уровень</b> Способен самостоятельно решать нестандартные задачи, проводить научно-исследовательскую работу, основываясь на расширенном базисе знаний.</p>

ОПК-3	<p><i>способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающей мира и явлений природы</i></p>	<p><b>Знать:</b> Основные классы органических веществ, принципы и законы их взаимодействия, генетическую связь между ними</p> <p><b>Уметь:</b> Объяснять получение тех или иных продуктов реакции исходя из стабильности продуктов и промежуточных комплексов</p> <p><b>Владеть:</b> Методами работы с органическими реактивами</p>	<p>лекция, самостоятельная работа,</p>	<p>К/Р, ДС УО Т</p>	<p><b>Базовый уровень</b> Способен оперировать базовыми знаниями по основным классам органических веществ и основными навыками работы с органическими реактивами, применять их в решении практических задач.</p> <p><b>Повышенный уровень</b> Способен творчески анализировать и применять углублённые знания по органической химии в нестандартных сложных практических вопросах.</p>
-------	---	---	--	---------------------	--

ОК-7	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p><b>Знать:</b> Основные тенденции и направления развития органической химии как науки.</p> <p><b>Уметь:</b> Формулировать цели и задачи исследовательской работы, на основании полученных знаний определять пути и способы достижения поставленных целей.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками теоретического и экспериментального исследования в области органической химии.</p>	лекция, самостоятельная работа,	К/Р, ДС, УО, Т	<p><b>Базовый уровень</b> Способен оперировать основными терминами и понятиями по органической химии при выполнении несложных теоретических и экспериментальных заданий.</p> <p><b>Повышенный уровень</b> Способен самостоятельно решать задачи повышенной сложности, планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты .</p>
------	---	--	---------------------------------	----------------	--

## Перечень оценочных средств по дисциплине «Органическая химия»\_

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно - практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

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

### **а) основная литература:**

### **а) основная литература:**

1. Органическая химия. Артёменко А.И. Высшая школа, М., 2005г
2. Органическая химия. Агеева Ю.С., Русакова С.М., Горичев И.Г., Зык Н.В., Артамонова И.В.. – М.: МГТУ «МАМИ», 2010. – 112 с. (№ 2345)-30 экз.

### **б) дополнительная литература**

1. Практикум по органической химии. Артёменко А.И. Высшая школа, М., 2002г
2. Основы органической химии для инженеров. Бадаев Ф.З., Хайри А.Х., М., МГИУ, 2012.

### **в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Microsoft Office 2007

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru/ebooks/>, а также на сайте <http://mospolytech.ru> в разделе «Библиотека»

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

Специализированные учебные аудитории и лаборатории по химии НОЦ«ХимБиотех»: ПК 433, 411, 511, 526, 528, 529, оснащённые оборудованием, приборами, реактивами, учебно-методическим материалом, необходимыми для учебной и научной работы, в том числе:

- 1) ноутбук . мультимедийный проектор с переносным экраном;
- 2) набор реактивов и лабораторной посуды для проведения лабораторных работ;
- 3) оборудование для учебной и научной работы:

фотоэлектрический калориметр, аквадистиллятор, аналитические весы, технические весы, фторопластовые калориметры, термометры, ареометры, магнитные мешалки, электроплитки. электролизеры, рН-метр-ионометры, вытяжные шкафы.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов 18.03.02

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям

- подготовку к тестированию
- подготовку к проверочным и контрольным работам.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой и интернет-ресурсами. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый интерактивный подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно прочитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений,

сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Органическая химия» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

При этом во всех частях лекции необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Цель практических занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

В лекционных или практических необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.





	<i>свойства, получение.</i>														
3	<b>Алкены. Диеновые углеводороды.</b> <i>Семинарское занятие: Алкены и алкадиены: строение, свойства, получение.</i> <i>Лабораторная работа: «Свойства алканов и алкенов»</i>	2	3	2	1	2	3								
4	<b>Алкины.</b> <i>Семинарское занятие: Алкины: строение, свойства, получение.</i>	2	4	1	1		3								
5	<b>Ароматические углеводороды. Бензол.</b> <i>Семинарское занятие: Бензол: получение, строение, свойства</i>	2	5	1	1		3								
6	<b>Производные бензола. Природные источники углеводородов. Заместители 1-го и 2-го рода.</b>	2	6	1			3								

	<p><i>Семинарское занятие:</i>  <i>Производные бензола: правила ориентации</i></p> <p><i>Лабораторная работа: Свойства ароматических углеводородов.</i></p>				1										
7	<p><b>Обобщение.</b></p> <p><b>Контрольная работа № 1 на тему «Углеводороды»</b></p>	2	7		2		3								
8	<p><b>Галогенопроизводные углеводородов.</b></p>	2	8	1			3								
9	<p><b>Спирты.</b></p> <p><i>Семинарское занятие: Свойства и получение спиртов.</i></p> <p><i>Лабораторная работа: Физические и химические свойства спиртов.</i></p>	2	9	1	1	2	3								
10	<p><b>Фенолы.</b></p> <p><i>Семинарское занятие: «Физические их химические свойства фенолов».</i></p> <p><i>Лабораторная работа: «Фенолы»</i></p>	2	10	1	1	2	3								



	<b>органическим веществам. Контрольная работа №2</b>				2										
15	<b>Амины алифатические и ароматические.</b> <i>Семинарское занятие: Амины</i>	2	15	1	1		3								
16	<b>Соединения со смешанными функциями.</b> <i>Семинарское занятие: Оксикислоты, аминокислоты: получение свойства.</i>	2	16	1	1		3								
17	<b>Углеводы.</b> <i>Лабораторная работа: «Углеводы».</i>	2	17	1		2	3								
18	<b>Биологические и синтетические полимеры.</b> <i>Лабораторная работа: «Свойства полимеров».</i>	2	18	1		2	3								
	<b>Форма аттестации</b>		19-21												Э
	<b>Всего часов по дисциплине</b>			18	18	18	54								

## Комплект контрольных заданий по вариантам

### Контрольная работа №1

**Тема:** «Углеводороды».

#### Вариант 1.

1. Из приведенных формул выберите формулы алканов и назовите их:  
 $C_3H_4$ ;  $C_9H_{22}$ ;  $C_4H_6$ ;  $C_{10}H_{20}$ ;  $C_2H_6$ ;  $C_{11}H_{20}$
2. Написать структурные формулы 5-ти изомеров алкена состава  $C_6H_{12}$  и назвать их.
3. Написать реакцию между циклобутаном и бромом, циклобутаном и бромистым водородом. Назвать полученные соединения.
4. Какие вещества получатся при действии на этилацетилен реагентов: а) синильной кислоты; б) воды в присутствии соли ртути?
5. Предложите схему синтеза нитроэтилбензола из бензола. Объясните, какой заместитель следует ввести в ядро раньше.

#### Вариант №2.

1. Написать структурные формулы 5-ти изомеров алкана состава  $C_8H_{18}$  и назвать их.
2. Какие углеводороды можно получить при дегидрохлорировании:  
а) 2-хлор-2-метилбутана; б) 2-хлор-3,3-диметилбутана.
3. Написать структурные формулы следующих углеводородов: а) 2,2,5-триметилгексин-3; б) 2-метил-3,4-диэтилгептен-3.
4. Написать реакцию гидрохлорирования метилацетилена. Назвать продукты.
5. Написать структурные формулы углеводородов состава  $C_8H_{10}$  и назовите их.

#### Вариант 3.

1. Из приведенных формул выберите формулы алканов и назовите их:  
 $C_{12}H_{26}$ ;  $C_6H_6$ ;  $C_4H_{10}$ ;  $C_7H_{14}$ ;  $C_9H_{20}$ ;  $C_3H_4$
2. Какие соединения получатся при действии спиртового раствора гидроксида калия на 1,2-дибромбутан и 1,1-дибромбутан?
3. Написать структурные формулы 5-ти изомеров алкена состава  $C_7H_{14}$  и назвать их.
4. Написать реакцию взаимодействия 4-метилпентина-1 с бромом и бромоводородом.
5. Написать схему хлорирования нитробензола и назвать возможные продукты.

#### Вариант 4.

1. Написать структурные формулы 5-ти изомеров алкана состава  $C_9H_{20}$  и назвать их.
2. Из приведенных формул выберите формулы алкадиенов и алкинов и назовите их:  
 $C_5H_{12}$ ;  $C_2H_2$ ;  $C_5H_8$ ;  $C_3H_4$ ;  $C_6H_{10}$ ;  $C_6H_6$ .
3. Написать структурные формулы следующих углеводородов:  
а) 5-метилгексин-2; б) 2,5-диметил-3,3-диэтилгептан.
4. Написать реакцию гидрохлорирования 3,4,4-триметилпентена-2.
5. Написать схему реакции хлорбензола с хлористым этилом в присутствии хлористого алюминия.

## Контрольная работа № 2

Тема: «Кислородсодержащие органические вещества»

### Вариант №1.

1. Написать структурную формулу пентанона-2 и подобрать к нему 3 изомера.
2. Написать реакции присоединения к пропанону следующих веществ: а) пропанола-1; б) циановодородной кислоты с последующим гидролизом.
3. Написать реакции, соответствующие цепочке превращений:  
 $C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow CH_2(OH)-CH_2(OH) \rightarrow HOOC-COOH \rightarrow HCOOH \rightarrow HCOOCH_3$ .  
К каким классам принадлежат эти вещества? Назвать их.
4. Определить массу бензойной кислоты, полученной из 20 г толуола, содержащего 10 %, если считать выход 100 %-ным.

### Вариант №2.

1. Написать структурную формулу этилового эфира пропановой кислоты и подобрать к нему 3 изомера.
2. Какие вещества получатся при действии а) хлора, б)  $PCl_5$ , в)  $P_2O_5$  при нагревании на пропановую кислоту.
3. Написать реакции, соответствующие цепочке превращений:  
 $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3COH \rightarrow CH_3-CH(OH)-CH_2COH \rightarrow CH_3CH=CH_2COH \rightarrow CH_3CH=CH_2COOH$   
К каким классам принадлежат эти вещества? Назвать их.
4. Сколько фталевой кислоты (в г) можно получить гидратацией 30 г фталевого ангидрида при 95% -ном выходе продукта?

### Вариант №3.

1. Написать структурную формулу 3-метилгексаналя и подобрать к нему три изомера.
2. При помощи каких реакций можно получить из 1,3-дихлорпропана - этиловый эфир малоновой кислоты.
3. Написать реакции, соответствующие цепочке превращений:  
 $CO_2 \rightarrow C_2H_5COOMgI \rightarrow C_2H_5COOH \rightarrow C_2H_5C(Cl)=O \rightarrow C_2H_5COOC_2H_5 \rightarrow C_2H_5C(NH_2)=O$ .
4. Сколько пропионовой кислоты (в г) можно получить гидролизом 10 г  $CH_3-CH_2-CN$ , содержащего 7% примесей?

### Вариант №4.

1. Написать структурную формулу 2,2-диметилгексанона-3 и подобрать к нему три изомера.
2. Какие вещества получатся при присоединении а) водорода; б)  $HCN$ ; в)  $CH_3OH$  к бутаналу?
3. Написать реакции, соответствующие цепочке превращений:  
 $C_4H_9Cl \rightarrow C_4H_9OH \rightarrow C_3H_7COH \rightarrow C_3H_7COOH \rightarrow C_3H_7C(Cl)=O \rightarrow C_3H_7COOC_2H_5$
4. Сколько пропионовой кислоты (в г) можно получить декарбоксилированием 30 г янтарной кислоты, содержащей 5% примесей?

**Вопросы по темам/разделам дисциплины**

**Алканы.**

1. Напишите структурные формулы и назовите изомеры состава  $C_5H_{12}$ .
2. Напишите формулы следующих углеводородов:
  - а) 2,2-диметилгексан;
  - б) 2,3-диметил-3-этилгексан.
3. Напишите структурную формулу алкана, молекула которого содержит 32 атома. Назовите этот углеводород, если известно, что он имеет неразветвлённый скелет.
4. Назовите по международной номенклатуре углеводород строения:
$$\begin{array}{ccccccccc} H_3C & - & CH & - & CH_2 & - & CH & - & CH & - & CH_3 \\ & & | & & & & | & & | & & \\ & & C_2H_5 & & & & CH_3 & & CH_3 & & \end{array}$$
5. На примере синтеза пропана покажите методы получения алканов.
6. Какие соединения образуются при каталитическом гидрировании пропена, бутена.
7. Какой углеводород получается при действии металлического натрия на 1-бромпропан?
8. Написать уравнение стадий радикальной цепной реакции при действии брома на метан.
9. Написать реакцию нитрования с образованием 2-нитрогексана. Какой свободный радикал инициирует эту реакцию? Как он может быть получен?
10. Напишите уравнение реакции полного окисления (горения) гептана.
11. Определить, какой объём воздуха (н. у.) необходим для сжигания 0,5 кг октана. Считать, что объёмная доля кислорода в воздухе – 21%.
12. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
  - а)  $C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_4H_{10} \rightarrow C_4H_8$ ;
  - б)  $Al_4C_3 \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5C$

**Алкены**

1. Назвать по систематической номенклатуре следующие вещества
$$\begin{array}{ccc} H_3C - CH = CH - CH_2 - CH - CH_3; & H_3C - CH - CH - CH = CH_2. \\ & | \quad | \\ & CH_3 \quad C_2H_5 \quad CH_3 \end{array}$$
2. Написать структурные формулы, соответствующие названиям
  - 2,4-диметилпентен-1;
  - 2-метил-3-этилоктен-1;
  - 2,4,4-триметилгексен-2.
3. Написать и назвать три гомолога и три изомера состава  $C_6H_{12}$ .
4. Для пентена-1 и пентена-2 написать и назвать по 2 структурных и 2 геометрических изомера, если таковые возможны.
5. Какие вещества можно получить при дегидрировании бутана и пентана?



6. Дегидратацией каких спиртов можно получить 2-метилбутен-2 и 4-метилпентен-1?
7. Какое вещество при действии спиртового раствора щелочи превращается в 2,3-диметилбутен-2?
8. Какое вещество получится при действии цинка на  $(\text{CH}_3)_2\text{CBr}-\text{CH}_2\text{Br}$ ?
9. Строение и особенность двойной связи в алкенах на примере этена и пропена: гибридизация атомов углерода при двойной связи, сравнительная характеристика  $\sigma$  и  $\pi$ -связей, реакции характерные для алкенов.
10. Написать уравнения реакций гидрирования, гидрохлорирования и бромирования 3-метилпентена-1.
11. Написать уравнение реакции окисления пропена в нейтральной и кислой среде при действии  $\text{KMnO}_4$ .
12. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно из пропанола-1 получить 2-бромпропан.
13. Напишите реакцию гидратации 3-метилбутена-2.
14. Написать реакции, соответствующие схеме превращений:  

$$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \begin{array}{c} \text{-(CH}-\text{CH}_2\text{)-}_n \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 Бензол и его производные

1. Представить и назвать изомеры для бутилбензола.
2. Написать реакции получения бензола из ацетилена, гексана, циклогексана, указать условия их протекания.
3. Как устроена молекула бензола? Что такое  $\pi$ -электронное облако? Какова кратность связей в бензоле? Как связано строение с реакционной способностью?
4. Написать реакции получения бромбензола, нитробензола, этилбензола из бензола, указав условия их протекания.
5. Как произойдет нитрование этилбензола, хлорбензола.
6. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  

$$\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}.$$
7. Какое монобромпроизводное образуется при бромировании нитробензола в присутствии катализатора?
8. Определить легкость протекания реакций мононитрования следующих соединений: а) этилбензол, б) бензойная кислота. Напишите формулы продуктов нитрования.
9. Как бензол реагирует с хлором в присутствии катализатора и без него (при нагревании и воздействии света)?
10. Что образуется при окислении парахлорметилбензола перманганатом калия ( $\text{KMnO}_4$ )?

## Фонд тестовые задания

Тема: Алканы.

### Вариант 1.

1. Среди представленных веществ к алканам относится:

- а)  $C_{10}H_{20}$       б)  $C_{15}H_{32}$       в)  $C_3H_6$       г)  $C_6H_6$ .

2. Алкан, имеющий структурную формулу  $H_3C - CH_2 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - \underset{\substack{| \\ C_2H_5}}{CH} - CH_3$

называется а) 3-метил-4-этилпентан; б) 2-этил-3-метилпентан;  
в) 2,3-диэтилбутан; г) 3,4-диметилгексан.

3. Изомером *n*-гексана является

- а) 3-метилпентан;                      б) 3-этилпентан;  
в) *n*-гептан;                              г) 2-метилбутан.

4. Какой углеводород получится при взаимодействии натрия с бромэтаном:

- а) этан;      б) этен;      в) бутен;      г) бутан.

5. Какое вещество может быть получено при хлорировании на свету *n*-бутана:

- а) 2-хлорбутан;      б) октан;      в) хлорэтан;      г) 1-хлорбутан.

### Вариант 2.

1. Среди представленных веществ алканом не является:

- а)  $C_9H_{20}$       б)  $C_{15}H_{32}$       в)  $C_4H_8$       г)  $C_6H_{14}$ .

2. Алкан, имеющий структурную формулу  $H_3C - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - \underset{\substack{| \\ C_2H_5}}{CH} - CH_3$

называется а) 2-метил-3-этилбутан; б) 2-этил-3-метилбутан;  
в) 2,3-диметилпентан; г) 3,4-диметилпентан.

3. Изомером *n*-октана является

- а) 2,3-диметилгептан;                      б) 3-этилпентан;  
в) *n*-гептан;                                  г) 2-метилоктан.

4. Какой углеводород получится при взаимодействии пентена с водородом:

- а) пентан;      б) пентин;      в) циклопентан;      г) гексан.

5. Какое вещество может быть получено при нитровании пропана:

- а) 1-гидрокси-2-нитропропан;                      б) 2-нитропропан;                      в)  
пропановая кислота;                                      г) ацетон.

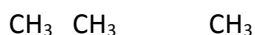
### Вариант 3.

1. Среди представленных веществ алканом является:

- а)  $C_6H_8$ ;      б)  $C_6H_{12}$ ;      в)  $C_6H_6$ ;      г)  $C_6H_{14}$ .

2. Алкан, структурная формула которого

$H_3C - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_3$ , называется



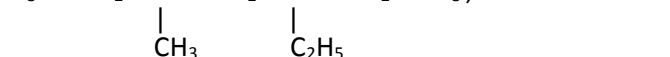
- а) 2,4,5-триметилгексан;                      б) 2,3,5-триметилгексан;  
 в) 2-метил-4-изопропилпентан;      г) 2-изопропил-4метилпентан.
3. Изомером 2,2,3-триметилпентана является  
 а) 2,4 -диметилгептан;                      б) 3-этилгептан;  
 в) *n*-пентан;                                      г) 3-этилгексан.
4. Какой углеводород получится при гидролизе карбида алюминия (Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>):  
 а) пропан;      б) гексан;      в) метан;      г) бутан.
5. Какое вещество не может быть получено при каталитическом дегидрировании *n*-гексана:  
 а) циклогексан;      б) бензол;      в) гексен;      г) 2-метилпентан.

#### Вариант 4.

1. Среди представленных веществ алканом является:

- а) C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>;      б) C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>;      в) C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>;      г) C<sub>10</sub>H<sub>22</sub>.

2. Алкан, структурная формула которого



- а) 3-метил-5-этилгептан;                      б) 3-этил-5-метилгептан;  
 в) 2,4-диэтилгексан;                      г) *n*-декан.
3. Изомером 2,3,4-триметилгексана является

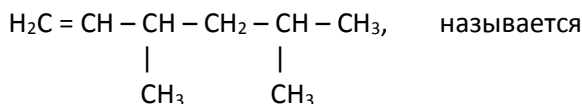
Тема: *Алкены*

#### Вариант 1.

1. Гомологом гексена является

- а) гексан;      б) циклогексан;      в) бутен;      г) гексадиен.

2. Алкен, структурная формула которого

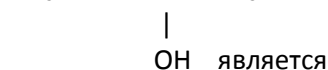


- а) 3,5-диметилгексен-1;                      б) 2,4-диметилгексен-5;  
 в) 2-метил-4-винилпентан;                      г) октен.

3. Изомером 2,3-диметилпентена-1 является

- а) пентен-1;                                      б) 2,3-диметилпентан;  
 в) 2,3-диметилгексен-1;                      г) гептен-2.

4. Основным продуктом дегидратации



- а) бутен-1;      б) бутен-2;      в) бутан;      г) циклобутан.

5. Продуктом взаимодействия пентена-1 с HBr является:

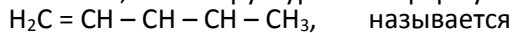
- а) H<sub>2</sub>CBr - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub>;      б) H<sub>3</sub>C - CHBr - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub>;  
 в) не взаимодействуют;                      г) H<sub>3</sub>C - CH<sub>2</sub> - CHBr - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub>.

#### Вариант 2

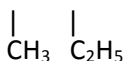
1. Гомологом пентена является

- а) октен;      б) пентан;      в) циклопентан;      г) пентадиен.

2. Алкен, структурная формула которого



называется



- а) 3,4-диметилгексен-1;                      б) 2-этил-3-метилпентен-4;  
 в) 3,4-диметилгексен-5;                      г) 3-метил-4-этилпентен-1.  
 3. Изомером гептена-1 является  
 а) пентен-1;                                      б) 2,3-диметилпентан;  
 в) 2,5-диметилгексен-1;                      г) 2,3-диметилпентен-1.  
 4. При действии KOH в спирте на 2-хлорбутан образуется, в основном:  
 а) бутен-1;    б) метилциклопропан;    в) бутен-2;    г) бутанол-2.  
 5. Взаимодействие хлороводорода и гексена-1 ведет к образованию  
 а) 1-бромгексана;                              б) 2-бромгексана;  
 в) 3-бромгексана;                              г) бромциклогексана.

### Вариант 3.

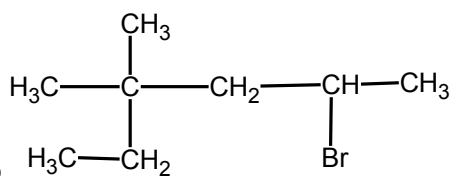
1. Гомологом октена-2 является  
 а) октен-1;                      б) циклооктан;                      в) октадиен;                      г) гептен.  
 2. Алкен, структурная формула которого  
 $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$ , называется  
 $\begin{array}{c} | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$  а) 3,4-диметилгексен-4;    б) 3-метил-4-этилпентен-2;  
 в) 3,4-диметилгексен-2;    г) 2-этил-3-метилпентен-3.  
 3. Геометрический (цис-, транс-) изомер имеет:  
 а) бутен-1;                                      б) 2-метилбутен-2;  
 в) 3-метилпентен-2;                      г) 2,3-диметилпентен-2.  
 4. Пентен-2 нельзя получить  
 а) действием цинка на 2,3-дихлорпентан;  
 б) каталитическим дегидрированием *n*-пентана;  
 в) действием KOH в спирте на 2-хлорпентан;  
 г) термическим разложением 2-хлорпентана.  
 5. Гидратацией (присоединением воды) к 2-метилбутену-1 можно получить:  
 а)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{C}}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ ;                      б)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{C}}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2$ ;  
 в) 2-метилбутановую кислоту;                      г) реакция не идет.

### Вариант 4.

1. Найти правильное утверждение:  
 а) алкены – это углеводороды, содержащие одну двойную связь;  
 б) алкены – это углеводороды состава  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ;  
 в) алкены – это ациклические углеводороды, содержащие одну двойную связь и имеющие состав  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ;  
 г) алкены – это углеводороды, содержащие двойные связи.  
 2. Алкен, структурная формула которого  
 $\text{CH} = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$ , называется  
 $\begin{array}{c} | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$  а) 4-метилгексен-2;                      б) 3-метилгексен-4;  
 в) 4-этилпентен-2;                      г) 2-этилпентен-3.  
 3. Изомером 2,3-диметилпентена-2 является  
 а) пентен-1;    б) 2,3-диметилпентан;    в) гептен-3;    г) 2,4-диметилгексен-1.  
 4. При действии KOH в спирте на 2-бромпентан образуется, в основном:  
 а) пентен-2;    б) пентен-1;    в) метилциклобутан;    г) пентан.  
 5. Продуктом окисления бутена-2 разбавленным раствором  $\text{KMnO}_4$  в нейтральной среде является:  
 а) Уксусная кислота  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;                      б)  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
 в) Двухатомный спирт  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$ ;    г) этанол  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2\text{OH}$ .

Тема: Спирты и галогенопроизводные углеводородов.

**Вариант 1.**



1. Вещество, формула которого \_\_\_\_\_, называется:

- а) 5-бром-3-метил-3-этилпентан; б) 2-бром-5-метил-5-этилпентан;  
в) 3,3-диметил-4-бромгексан; г) 2-бром-4,4-диметилгексан.

2. Изомером гексанола-1 является

- а) пентанол-1; б) 2,3-диметилбутанол-1; в) 2,3-диметилпентанол-1;  
г) 2-метилгексанол-1.

3. Гидратацией 2-метилбутена-1 можно получить

- а) 2-метилбутанол-1; б) 2-метилбутанол-2; в) 2-метилбутандиол-1,2;  
г) 2-метилбутан.

4. Взаимодействие 2-хлорпентана со спиртовым раствором щелочи ведет к образованию \_\_\_\_\_ а)  
пентена-1; б) пентена-2;  
в) пентанола-2; г) циклопентана.

5. Веществом **X** в схеме превращения **бутанол-1** →

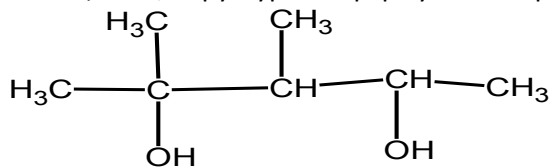
- $\text{X} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{MgBr}$  является \_\_\_\_\_ а) 1-бромбутан; б) н-бутан;  
в) бутен-1; в) бутановая кислота.

**Вариант 2.**

1. Изомером 2,2-дихлор-3,3-диметилбутана не является

- а) 2,3-дихлоргексан; б) 1,5-дихлор-2-метилпентан; в) 1,3-дихлор-2,2-  
диметилбутан; г) 1,5-дихлор-2,2-диметилпентан.

2. Вещество, структурная формула которого,



называется

- а) 3,4-диметилпентадиол-2,4; б) 2,3-диметилпентадиол-2,4;  
в) 1,1,2-триметилбутандиол-1,3; г) 1,2,3-триметилбутандиол-1,3.

3. 1,2-дихлорпропан можно получить взаимодействием

- а) пропана с хлороводородом; б) пропена с хлором;  
в) циклопропана с хлором; г) пропина с хлороводородом

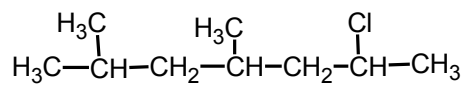
4. Взаимодействовать с натрием не будет

- а) бутан; б) хлорбутан; в) бутанол; г) ацетилен.

5. Веществами **X** и **Y** в цепочке превращений  $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} \xrightarrow{\text{KOH, спирт}} \text{X} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Y}$  будут

- а) X – пропанол, Y – пропандиол; б) X – пропен, Y – пропанол-1;  
в) X – пропин, Y – пропандиол; г) X – пропен, Y – пропанол-2.

**Вариант 3**



1. Вещество, структурная формула которого \_\_\_\_\_, называется

- а) 2,4-диметил-6-хлоргептан; б) 6-хлор-2,4-диметилгептан;  
в) 2-хлор-4,6-диметилгептан; г) 4,6-диметил-2-хлоргептан.

2. Изомером 2,2,3-триметилпентанола-3 является

- а) 2-метилгептанол-3; б) 2,3-диметилпентанол-2;  
в) 2,4-диметилгептанол-1; г) гексанол-1.

3. Действием какого реагента можно осуществить следующее превращение:

$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2\text{Br}$  а) раствором брома ( $\text{Br}_2$ );

б) раствором  $\text{HBr}$ ; в)  $\text{Br}_2$  на свету; г) раствором  $\text{KBr}$ .

4. При действии нейтрального разбавленного раствора  $\text{KMnO}_4$  на бутен-2 получается:

а) бутандиол-1,2; б) бутанон-2 (кетон);

в) бутандиол-2,3; г) бутановая кислота.

5. Веществами  $\text{X}$  и  $\text{Y}$  в цепочке превращений  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{HCl}, [\text{H}_2\text{SO}_4]} \text{X} \xrightarrow{\text{Na}} \text{Y}$

являются а)  $\text{X}$  – хлорэтан,  $\text{Y}$  – этан; б)  $\text{X}$  – хлорэтан,  $\text{Y}$  – бутан;

в)  $\text{X}$  – дихлорэтан,  $\text{Y}$  – этен; г)  $\text{X}$  – дихлорэтан,  $\text{Y}$  – циклобутан.

#### Вариант 4

1. Низшие предельные одноатомные спирты - это

а) жидкости, растворяющиеся в воде, образующие с ней водородные связи; б) жидкости, не растворяющиеся в воде;

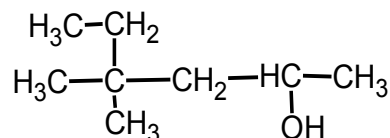
г) газы, не растворяющиеся в воде;

д) жидкости, растворяющиеся в воде без образования водородных связей.

2. Изомером 2-хлор-3-метилпентана является

а) 2-хлор-3-метилгексан; б) 3-хлор-2-метилгексан;

в) 2-хлоргексан; г) хлорциклогексан.



3. Вещество, соответствующее структурной формуле

а) 5-метил-5-этилпентанол-2; б) 5-этил-5-метилпентанол-2;

в) 3,3-диметилгексанол-5; г) 4,4-диметилгексанол-2.

4. Пропанол-1 при действии концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и температуре  $130^\circ\text{C}$  подвергается

а) внутримолекулярной дегидратации с образованием пропена; б) межмолекулярной

дегидратации с образованием простого дипропилового эфира; в) изомеризации с

образованием пропанола-2;

г) окислению с образованием пропанола.

5. Веществами  $\text{X}$  и  $\text{Y}$  в цепочке превращений  $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{HCl}, [\text{H}_2\text{SO}_4]} \text{X} \xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_6, \text{AlCl}_3} \text{Y}$

являются а)  $\text{X}$  – хлорметан,  $\text{Y}$  – хлорбензол;

б)  $\text{X}$  – хлорметан,  $\text{Y}$  – метилбензол;

в)  $\text{X}$  – хлорэтан,  $\text{Y}$  – хлорбензол;

г)  $\text{X}$  – хлорэтан,  $\text{Y}$  – этилбензол.

#### Темы для докладов и сообщений .

1. Синтетические моющие средства на основе алканов. Механизм моющего действия.
2. Гербициды на основе ароматических соединений. Использование в сельском хозяйстве. Экологические аспекты применения гербицидов.
3. Инсектициды на основе ароматических соединений. Применение в животноводстве и зоотехнии.
4. Реакции окисления и полимеризации алкенов. Использование продуктов полимеризации в сельском хозяйстве, зоотехнии, ветеринарии.
5. Способы получения фенолов. Экологические проблемы загрязнения фенолами воды. Пути решения.
6. Химические свойства и получения сложных эфиров. Биологическое значение, применение в ветеринарии, зоотехнии.
7. Реакции полимеризации и поликонденсации альдегидов. Альдольное расщепление. Практическое применение альдегидов.
8. Реакция присоединения спиртов к альдегидам и кетонам. Циклические полуацетали и полукетали, их биологическая роль.
9. Ароматические альдегиды и их производные. Биологическая роль, применение.
10. Непредельные полиненасыщенные карбоновые кислоты. Витамин F. Биологическая роль.

11. Сложные эфиры на основе глицерина. Биологическая роль, особенности физических и химических свойств жиров и масел
12. Незаменимые аминокислоты. Строение. Их роль в кормлении животных и питании человека. Полноценные белки.
13. Метаболически активные карбоновые кислоты Их строение, биологическая роль, особенности химических свойств.
14. Реакции декарбоксилирования и дезаминирования аминокислот. Биологическое значение.
15. Мыла и синтетические моющие средства.

### Экзаменационные билеты

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский политехнический университет», НОЦ ХимБиотех,  
Дисциплина «Органическая химия»  
2016/2017 учебный год**

#### Билет № 1

1. Химические свойства алканов на примере бутана: хлорирование (первая ступень), нитрование, изомеризация, горение. Указать условия и механизм протекания.
2. Получение ацетата натрия, этилацетата и хлорангидрида исходя из уксусной кислоты. Написать реакции и указать условия их протекания.
3. Представить структурные изомеры состава  $C_4H_{11}N$ .

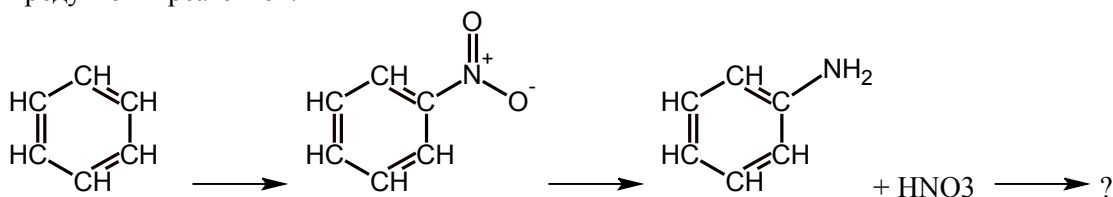
#### Билет № 2 .

1. Химические свойства алкенов на примере пропена: взаимодействие с бромом, бромоводородом, водой, циановодородом. Правило Марковникова.
2. Написать реакции, соответствующие схеме превращений с указанием условий и названий продуктов:  

$$H_2C=CH_2 \longrightarrow \begin{array}{cc} CH_2-CH_2 \\ | \quad | \\ Cl \quad Cl \end{array} \longrightarrow \begin{array}{cc} CH_2-CH_2 \\ | \quad | \\ HO \quad OH \end{array}$$
3. Назвать изомеры состава  $C_4H_8O$ .

#### Билет № 3 .

1. Как получить уксусный ангидрид, винулацетат, винилхлорид и бензол из ацетилена. Написать уравнения реакций с указанием условий протекания.
2. Написать реакции, соответствующие схеме превращений с указанием условий и названий продуктов и реагентов:



3. Написать структурные изомеры состава  $C_4H_8O_2$ .
- Всего 25 билетов.

## Аннотация программы дисциплины: «Органическая химия»

### 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Органическая химия» является:

–освоение студентами теоретических и практических знаний в области органической химии, приобретение умений и навыков при работе с органическими веществами.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Органическая химия» следует отнести:

–глубокое знание а) теоретических основ предмета органической химии, позволяющих связать строение веществ с их химическими свойствами; б) совокупности физико-химических свойств веществ разных классов органических соединений.

–получить навыки экспериментальной работы с веществами и оборудованием, используемыми в органической химии.

–подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста, в том числе формирование умений теоретически определять возможность и условия осуществления химического процесса и реализовать эти проекты экспериментально на практике.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к *базовой* части естественнонаучного цикла.

Ее изучение основано на следующих дисциплинах:

«Общая и неорганическая химия».

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	<b>Знать:</b> Теоретические основы органической химии, связь строения веществ с их реакционной способностью. <b>Уметь:</b> Прогнозировать химические свойства органических соединений исходя из



	деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	особенностей строения <b>Владеть:</b> методами расчёта термодинамики и кинетики химических процессов, экспериментального определения химических и физико-химических параметров.
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	<b>Знать:</b> Основные классы органических веществ, принципы и законы их взаимодействия, генетическую связь между ними. <b>Уметь:</b> Объяснять получение тех или иных продуктов реакции исходя из стабильности продуктов и промежуточных комплексов. <b>Владеть:</b> Методами работы с органическими реактивами
ОК-7	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>Знать:</b> Основные тенденции и направления развития органической химии как науки. <b>Уметь:</b> Формулировать цели и задачи исследовательской работы, на основании полученных знаний определять пути и способы достижения поставленных целей. <b>Владеть:</b> Навыками теоретического и экспериментального исследования в области органической химии.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108 (3 з.е.)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Курсовая работа</b>		<b>нет</b>
<b>Курсовой проект</b>		<b>нет</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>экзамен</b>