

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра органической химии**

Авторы-составители: **Никифорова Елена Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Код УМК 96153

Утверждено  
Протокол №1  
от «31» августа 2022 г.

Пермь, 2022

## **1. Наименование дисциплины**

Органическая химия

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

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **04.03.01** Химия

направленность Прикладная химия

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Органическая химия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

#### **04.03.01 Химия (направленность : Прикладная химия)**

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

##### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

**ОПК.3** Способен проводить анализ литературных данных по теме научного исследования, планировать и проводить с соблюдением норм техники безопасности экспериментальные исследования, применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

##### **Индикаторы**

**ОПК.3.1** Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	04.03.01 Химия (направленность: Прикладная химия)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4,5,6
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	17
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	612
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	238
<b>Проведение лекционных занятий</b>	70
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	56
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	112
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	374
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (3) Письменное контрольное мероприятие (9)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (4 триместр) Экзамен (5 триместр) Экзамен (6 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Органическая химия. 1 уч. период**

Получение и свойства углеводородов, галогензамещенных углеводородов.

#### **Введение и теоретические вопросы**

Строение углеродного атома. Образование и строение связей органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты. Классификация органических реакций.

#### **Ациклические предельные углеводороды**

Получение и свойства алканов. Механизмы реакций радикального замещения.

#### **Ациклические непредельные углеводороды**

Получение и свойства алкенов, алкадиенов и алкинов. Механизмы реакций радикального замещения, электрофильного присоединения и элиминирования.

#### **Циклические предельные углеводороды**

Получение и свойства алициклических углеводородов.

#### **Циклические непредельные углеводороды**

Получение и свойства ароматических углеводородов. Механизмы реакций электрофильного замещения.

#### **Арены**

Получения и свойства моноядерных ароматических углеводородов. Механизмы реакций электрофильного замещения.

#### **Многоядерные ароматические соединения**

Получение и свойства многоядерных ароматических углеводородов (трифенилметан, конденсированные ароматические углеводороды). Механизмы реакций электрофильного замещения.

#### **Галогензамещенные углеводороды**

Получение и свойства галогензамещенных углеводородов. Механизмы реакций моно- и димолекулярного нуклеофильного замещения и элиминирования галогеналканов и замещение галогенов в ароматическом ряду.

### **Органическая химия. 2 уч. период**

, гидроксилсодержащих углеводородов, карбонильных соединений и карбоновых кислот

#### **Гидроксилсодержащие предельные соединения**

Получение и химические свойства спиртов, ди- и полиолов. Отличие их реакционной способности. Получение и свойства простых эфиров.

#### **Гидроксилсодержащие непредельные соединения**

Получение и химические свойства фенолов и енолов. Отличие их реакционной способности. Получение и свойства простых эфиров.

#### **Карбонильные соединения**

Получение и свойства альдегидов и кетонов. Механизм реакции нуклеофильного присоединения. Реакции конденсации.

#### **Непредельные и дикарбонильные соединения**

Синтез непредельных и дикарбонильных соединений. Своеобразие их реакций. Механизмы нуклеофильного и электрофильного присоединения. Применение в органическом синтезе.

### **Карбоновые кислоты**

Получение и свойства карбоновых кислот. Производные карбоновых кислот. Своеобразие реакций алифатических и ароматических дикарбоновых кислот.

### **Окси- и оксокарбоновые кислоты**

Получение галоген-, окси- и оксокарбоновых кислот. Своеобразие их химических свойств. Оптическая изомерия.

### **Азотсодержащие соединения. Нитро- и нитрозосоединения**

Получение и свойства нитропроизводных алифатического и ароматического ряда. Нитрозосоединения.

### **Азотсодержащие соединения. Амины, diaзосоединения**

Получение и реакции аминов. Свойства и применение в органическом синтезе диазоалканов и солей арендиазония.

### **Органическая химия. 3 уч. период**

Строение и химические свойства углеводов. Синтез и химические свойства гетероциклов. Анализ органических соединений.

### **Аминокислоты**

Получение и химические свойства аминокислот. Их классификация.

### **Углеводы**

Моносахариды, их строение и свойства. Ди- и полисахариды, их образование и свойства.

### **Гетероциклические соединения**

Пяти- и шестичленные кислород, серо- и азотсодержащие гетероциклы. Различие их химических свойств. Конденсированные гетероциклы.

### **Анализ органических соединений**

Элементный и функциональный качественный и количественный анализ органических соединений.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02906-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

<https://www.urait.ru/bcode/437748>

2. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03830-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

<https://www.urait.ru/bcode/470530>

3. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03832-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

<https://www.urait.ru/bcode/451616>

4. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

<https://www.urait.ru/bcode/437949>

### Дополнительная:

1. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия : учебник для прикладного бакалавриата / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 197 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02227-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

<https://www.urait.ru/bcode/444378>

2. Каминский, В. А. Органическая химия : тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02896-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/437747>

3. Москва, В. В. Органическая химия: базовые принципы : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Москва. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 143 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-09419-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

<https://www.urait.ru/bcode/439036>

4. Дрюк, В. Г. Органическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08940-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/426764>

5. Вшивков, А. А. Органическая химия. Задачи и упражнения : учебное пособие для вузов / А. А. Вшивков, А. В. Пестов ; под научной редакцией В. Я. Сосновских. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 343 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01618-5 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1958-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438178>



6. Щепин В. В. Органическая химия. Краткий курс. учебное пособие для студентов - бакалавров химического факультета Ч. 1/В. В. Щепин ; Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет.-Пермь,2006.-145.-Библиогр.: с. 142

7. Щепин В. В. Органическая химия. Краткий курс. учебное пособие для студентов - бакалавров химического факультета Ч. 2/В. В. Щепин ; Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет.-Пермь,2007, ISBN 5-7944-0864-2.-186.-Библиогр.: с. 181

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Органическая химия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Основное программное обеспечение, необходимое для поиска информации и подготовки презентаций и зачетных работ - ОС Windows, Google Chrome, Internet Explorer, Windows, офисный пакет, пакет антивирусных программ, редакторы структурных формул (ISIS Draw), Acrobat Reader, Mercury.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

### 2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия)

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

### 3. Лабораторные занятия

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Лаборатория «Практикум по органической химии», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

### 4. Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

### 5. Групповые (индивидуальные) консультации и текущий контроль

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Органическая химия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знает законы, теории, концепции, понятия химии и может применять их для решения профессиональных задач. Владеет важнейшими химическими понятиями. Имеет представление о научной картине мира на основе законов и закономерностей химической науки. Знает теорию Булерова, теорию гибридизации орбиталей атома углерода, имеет представление о механизмах химических реакций, нуклеофильных, электрофильных и радикальных частицах, индуктивном и мезомерном эффекте.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает законы, теории, концепции, понятия химии и не может применять их для решения профессиональных задач. Не владеет важнейшими химическими понятиями. Не знает основные теории, учения и концепции органической химии. Не имеет представления о механизмах реакций, электронных эффектах, нуклеофилах и электрофилах.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>В основном знает законы, теории, концепции, понятия химии и может применять их для решения профессиональных задач. Владеет важнейшими химическими понятиями, однако при этом допускает 2-3 грубые ошибки. Имеет смутное представление о гибридизации орбиталей атома углерода, электронных эффектах, нуклеофильных и электрофильных частицах. Не способен объяснить механизмы реакций, опираясь на теоретические знания в этой области.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>В целом знает законы, теории, концепции, понятия химии, однако при этом допускает 2-3 не грубые ошибки. Хорошо знает теорию Бутлерова, имеет четкое представление о гибридизации орбиталей атома углерода, в большинстве случаев грамотно применяет знания о гибридизации атомных орбиталей, нуклеофильных и электрофильных и радикальных частицах, электронных эффектах для объяснения механизмов органических реакций.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает законы, теории, концепции, понятия химии и может применять их для решения профессиональных задач. Владеет важнейшими химическими понятиями. Хорошо знает основные теории и концепции грамотно объясняет механизмы химических реакций оперируя понятиями нуклеофильности и электрофильности реагирующих частиц, электронных эффектов, статического и динамического фактора, стерических препятствий.</p>

### ОПК.3

**Способен проводить анализ литературных данных по теме научного исследования, планировать и проводить с соблюдением норм техники безопасности экспериментальные исследования, применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Знает нормы техники безопасности при обращении с химическими реактивами, посудой, нагревательными приборами. Умеет проводить эксперименты по известным методикам с соблюдением правил техники безопасности. Владеет навыками безопасной работы в химической лаборатории.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Имеет смутное представление о правилах техники безопасности, не способен работать в практикуме с соблюдением правил техники безопасности, допускает регулярные и грубые нарушения техники безопасности.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо владеет нормами техники безопасности, в лабораторных условиях может допускать грубые нарушения правил техники безопасности.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает правила техники безопасности, в основном умеет их реализовывать в лабораторных условиях допускает редкие и негрубые нарушения</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Владеет нормами техники безопасности и умеет реализовать их в лабораторных и технологических условиях, практически не допускает нарушений. Самостоятельно проводит эксперименты с соблюдением правил техники безопасности.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Введение и теоретические вопросы <b>Входное тестирование</b>	Химическая связь Кислоты и основания Электронное строение атома Основные законы химии
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук <b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Ациклические непредельные углеводороды <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание номенклатуры, способов получения, химических свойств и определение структуры ациклических углеводородов. Знание правил техники безопасности при работе с ациклическими углеводородами. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах, правило Марковникова, эффект Хараша) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры ациклических углеводородов. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза и очистки заданных ациклических углеводородов.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Арены</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание номенклатуры, способов получения, химических свойств и определение структуры циклических углеводов. Знание правил техники безопасности при работе с циклоалканами, аренами и многоядерными ароматическими соединениями. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах, ароматичности, правило Хюккеля, представление о конформациях и напряженности циклов) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры циклоалканов, аренов и многоядерных ароматических соединений. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза и очистки заданных циклоалканов, аренов и многоядерных ароматических соединений.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Галогензамещенные углеводороды</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание номенклатуры, способов получения, химических свойств и определение структуры галогензамещенных углеводородов.</p> <p>Знание правил техники безопасности при работе с галогенпроизводными углеводородов и их синтезе. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах, правила Зайцева и Гофмана) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры галогенпроизводных углеводородов. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза и очистки заданных галогенпроизводных углеводородов.</p>



Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание номенклатуры, способов получения, химических свойств и определение структуры ациклических и циклических углеводов. Знание правил техники безопасности при работе с указанными классами соединений и их синтезе. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах и реакциях, правило Марковникова, эффект Хараша, представление об ароматичности, правило Хюккеля, правило Зайцева, правило Гофмана) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры углеводов.</p> <p>Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза и очистки заданных углеводов.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Введение и теоретические вопросы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Химическая связь	2.5
Электронное строение атома	1
Кислоты и основания	1
Основные законы химии	.5

#### Ациклические непредельные углеводороды

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Химические свойства ациклических углеводов	7.5
Методы получения ациклических углеводов	6
Номенклатура ациклических углеводов	4
Определение структуры	2.5

### Арены

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Химические свойства циклоалканов и аренов	7
Способы получения циклоалканов и аренов	5
Номенклатура циклоалканов, аренов и многоядерных ароматических соединений	4
Способы получения многоядерных ароматических соединений	2.5
Определение структуры циклоалканов и аренов	1.5

### Галогензамещенные углеводороды

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Химические свойства галогензамещенных углеводородов	7
Способы получения галогензамещенных углеводородов	5
Номенклатура галогензамещенных углеводородов	4
Способы получения галогензамещенных углеводородов	2.5
Определение структуры галогензамещенных углеводородов	1.5

### Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **10 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задачи по теме "галогенпроизводные углеводородов" и ответы на вопросы по ходу решения	9
Решение задачи по теме "углеводороды" и ответы на вопросы по ходу решения	9

Развернутый ответ на вопрос №1 в билете	8
Развернутый ответ на вопрос №2 в билете	8
Ответы на дополнительные вопросы по билету	6

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Гидроксилсодержащие непредельные соединения</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание номенклатуры гидроксилсодержащих соединений и их производных, получение и химические свойства спиртов, фенолов, енолов, простых эфиров. Знание правил техники безопасности при работе с гидроксилсодержащими соединениями и их синтезе. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах) для объяснения механизмов химических реакций, различной реакционной способности, свойств и структуры спиртов, фенолов, енолов, простых эфиров. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза и очистки заданных гидроксилсодержащих соединений.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Непредельные и дикарбонильные соединения</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание номенклатуры карбонильных соединений и их производных, получение и химические свойства альдегидов и кетонов, непредельных карбонильных соединений, дикарбонильных соединений. Знание правил техники безопасности при работе с карбонильными соединениями и их синтезе. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах) для объяснения механизмов химических реакций, различной реакционной способности, свойств и структуры альдегидов и кетонов. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза и очистки заданных карбонильных соединений.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Окси- и оксокарбоновые кислоты</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Номенклатура карбоновых кислот и их производных. Синтез карбоновых кислот и их производных. Получение галоген-, окси-, оксокарбоновых кислот и их химические свойства. Знание правил техники безопасности при работе с карбоновыми кислотами и их синтезе.</p> <p>Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры, различий в кислотности карбоновых кислот. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза и очистки заданных карбоновых кислот или их производных.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание номенклатуры, способов получения, химических свойств и определение структуры кислород и азотсодержащих органических соединений. Знание правил техники безопасности при работе с указанными классами соединений и их синтезе.</p> <p>Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах и реакциях, правило Марковникова, эффект Хараши, представление об ароматичности, правило Хюккеля, правило Зайцева, правило Гофмана, представление о кислотности спиртов и фенолов) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры</p> <p>Знание номенклатуры, способов получения, химических свойств и определение структуры ациклических и циклических углеводов. Знание правил техники безопасности при работе с указанными классами соединений и их синтезе.</p> <p>Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах и реакциях, правило Марковникова, эффект Хараши, представление об ароматичности, правило Хюккеля, правило Зайцева, правило Гофмана, представление о кислотности спиртов и фенолов) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры кислород и азотсодержащих органических</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
		соединений. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза и очистки заданных кислород и азотсодержащих органических соединений.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Гидроксилсодержащие непредельные соединения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Химические свойства гидроксилсодержащих соединений и простых эфиров	8.5
Получение гидроксилсодержащих соединений и простых эфиров	6
Номенклатура гидроксилсодержащих соединений и простых эфиров	4
Установление структуры гидроксилсодержащих соединений и простых эфиров	1.5

#### Непредельные и дикарбонильные соединения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Химические свойства карбонильных соединений	8.5
Получение карбонильных соединений	6
Номенклатура карбонильных соединений и их производных	4
Установление структуры карбонильных соединений	1.5

#### Окси- и оксокарбоновые кислоты

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Химические свойства карбоновых кислот, их производных и замещенных карбоновых кислот	8.5
Получение замещенных карбоновых кислот и их производных	6
Номенклатура замещенных карбоновых кислот и их производных	

	4
Определение структуры карбоновых кислот	1.5

### **Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **20 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Решение задачи по теме "карбоновые кислоты и их производные" и ответы на вопросы по ходу решения	9
Решение задачи по теме "гидроксилсодержащие соединения" или "карбонильные соединения" и ответы на вопросы по ходу решения	9
Развернутый ответ на вопрос №2 в билете	8
Развернутый ответ на вопрос №1 в билете	8
Ответы на дополнительные вопросы по билету	6

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

### **Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
------------------------------------	--	---



Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Аминокислоты</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Номенклатура нитросоединений, аминов и их солей, диазоалканов и солей диазония. Получение и свойства азотсодержащих органических соединений</p> <p>Знание правил техники безопасности при работе с азотсодержащими соединениями и их синтезе. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры азотсодержащих соединений. Представление о реакциях диазотирования, азосочетания. Диазокомпонента, азокомпонента, азокрасители. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза и очистки заданных азотсодержащих соединений.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Углеводы</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает структурные формулы, используемые для записи строения молекул углеводов и способы их взаимного превращения. Знает способы получения и химические свойства моно-, ди- и полисахаридов, методы анализа структуры углеводов. Знание правил техники безопасности при работе с углеводами их синтезе. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о хиральности) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры углеводов. Имеет представление о способах установления структуры углеводов, качественных реакциях. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза заданных углеводов, определения структуры углеводов по заданным условиям.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Гетероциклические соединения</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Получение и химические свойства пяти- и шестичленных гетероциклов (фуран, пиррол, тиофен, пиридин, пиразол, имидазол, пиримидин). Номенклатура гетероциклических соединений. Знание правил техники безопасности при работе с гетероциклическими соединениями и их синтезе. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах, представление об ароматичности, ацидофобности) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры гетероциклических соединений. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза гетероциклов.</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Гетероциклические соединения</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Контрольная работа по выполненным в лаборатории в течение 3-х триместров синтезам. Знание техники безопасности, методов синтеза и очистки твердых и жидких органических соединений, механизмов реакций, назначения тех или иных операций, описанных в методике. Лабораторные работы сдаются только после их выполнения. Если лабораторные работы не выполнены, контрольное мероприятие не может быть зачтено. Если за 3 триместра выполнено менее 10 синтезов применяется коэффициент 0.8, если менее 6 - 0,6.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.3.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает структурные формулы, используемые для записи строения молекул углеводов и способы их взаимного превращения. Знает способы получения и химические свойства моно-, ди- и полисахаридов, методы анализа структуры углеводов. Знание правил техники безопасности при работе с углеводами их синтезе. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о хиральности) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры углеводов. Представление о способах установления структуры углеводов, качественных реакциях. Умение грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза заданных углеводов, определения структуры углеводов по заданным условиям. Получение и химические свойства пяти- и шестичленных гетероциклов (фуран, пиррол, тиофен, пиридин, пиразол, имидазол, пиримидин). Номенклатура гетероциклических соединений. Знание правил техники безопасности при работе с гетероциклическими соединениями и их синтезе. Умение грамотно использовать терминологию и знание основных теорий (теория Бутлерова, понятие о гибридизации атомных орбиталей, электронные эффекты, представление о нуклеофильных, электрофильных, радикальных частицах, представление об ароматичности, ацидофобности) для объяснения механизмов химических реакций, свойств и структуры гетероциклических соединений. Умение</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
		грамотно применить свои знания для выбора способов синтеза гетероциклов. Знание методов качественного и количественного анализа органических соединений. Знание правил техники безопасности при работе с органическими соединениями и проведении качественных реакций. Умение предложить способ определения конкретного органического соединения в присутствии других, а также различить ряд заданных органических соединений, выбрать верную последовательность проведения качественных реакций для наибольшей эффективности метода.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Аминокислоты

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **6.5**

Показатели оценивания	Баллы
Химические свойства азотсодержащих органических соединений	6
Получение азотсодержащих органических соединений	5
Номенклатура нитросоединений, аминов и их солей, диазоалканов и солей диазония	2.5
Установление структуры азотсодержащих органических соединений	1.5

#### Углеводы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **6.5**

Показатели оценивания	Баллы
Строение и свойства ди- и полисахаридов	4
Химические свойства моносахаридов	4
Определение строения дисахаридов	3.5
Определение строения моносахаридов	2.5
Строение моносахаридов	

	1

### Гетероциклические соединения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Получение гетероциклических соединений	6.5
Химические свойства шестичленных гетероциклов с одним гетероатомом	5
Химические свойства пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом 5	5
Химические свойства гетероциклов с несколькими гетероатомами	3.5

### Гетероциклические соединения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.5**

Показатели оценивания	Баллы
Ответы на вопросы о механизмах реакций, протекающих при выполнении лабораторных работ	3.5
Ответы на вопросы о выполнении и назначении тех или иных описанных в методике операций, назначении используемых реактивов и посуды	3.5
Ответы на вопросы о побочных продуктах, образующихся при протекании реакций в ходе выполнения работы.	2
Ответы на вопросы о технике безопасности при работе в лаборатории и обращении с различными классами органических соединений	1

### Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **10 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задачи по теме "Анализ органических соединений" и ответы на вопросы по ходу решения	10
Решение задачи по теме "Азотсодержащие соединения", "Углеводы" или "Гетероциклические соединения" и ответы на вопросы по ходу решения	9
Развернутый ответ на вопрос №1 в билете	8
Развернутый ответ на вопрос №2 в билете	

	8
Ответы на дополнительные вопросы по билету	5