



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
«Медицинская биохимия»

  
\_\_\_\_\_ Момот Т.В.

(подпись)  
«17» сентября 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор Департамента  
Медицинской биохимии и биофизики

  
\_\_\_\_\_ Момот Т.В.

(подпись)  
«17» сентября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Органическая химия»**

**специальность 30.05.01 «Медицинская биохимия»**

**Форма подготовки – очная**

курс 1, 2 семестр 2, 3  
лекции 36 час.  
практические занятия 54 час.  
лабораторные работы 72 лаб.  
в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр.16 /лаб.0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 162 час.  
в том числе с использованием МАО 20 час.  
самостоятельная работа 27 час.  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 2 семестр  
экзамен 3 семестр (27 час.)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.05.01 «Медицинская биохимия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1013 от «11» августа 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента клинической и фундаментальной медицины, протокол № 1 от «17» сентября 2018 г.

Директор Департамента: к.м.н., Момот Т.В.

Составитель: к.х.н, доцент департамента пищевых наук и технологий М.Ф. Ростовская

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

### к рабочей программе дисциплины «Органическая химия»

Курс «Органическая химия» входит в блок Б.1.Б.13 и относится к базовой части направления подготовки программы специалитета 30.05.01 «Медицинская биохимия». Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (36 ч.), лабораторные работы (72 ч.), практические работы (54 ч.), самостоятельная работа (27 ч.). Освоение дисциплины «Органическая химия» необходимо для последующего изучения дисциплин «Биохимия», «Фармакология», «Токсикология».

Дисциплина «Органическая химия» дает базовые знания об органических соединениях: о классификации и номенклатуре, о химическом строении и физико-химических свойствах основных классов органических соединений, о методах синтеза, о связи между строением веществ и их реакционной способностью. Большое внимание уделяется применению физико-химических методов анализа органических веществ, а также лабораторным работам, цель которых научить студентов обращаться с лабораторной посудой и освоить основные процедуры очистки и идентификации органических соединений.

**Цель дисциплины:** Формирование системных знаний о закономерностях химического поведения органических соединений во взаимосвязи с их строением, умения прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и явлений, химических превращений биологически важных веществ, а также формирование практических навыков работы с органическими веществами.

#### **Задачи:**

- знакомство с классификацией органических соединений, номенклатурой;

- изучение гомологических рядов основных классов органических соединений;
- формирование современных представлений о строении и свойствах органических веществ;
- выявление зависимости между строением функциональных групп и химическими свойствами основных классов органических соединений;
- выявление закономерностей протекания химических процессов;
- формирование знаний о пространственном строении органических соединений, взаимном влиянии атомов и способам его передачи в молекуле с помощью электронных эффектов, о сопряжении и ароматичности;
- развитие химического мышления;
- формирование знаний, умений и навыков безопасной работы в лаборатории.
- знакомство с методами синтеза, очистки и идентификации органических соединений.
- Формирование знаний и умений в использовании методов инструментального физико-химического анализа (УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопии, ГЖХ, ЖАХ ) в органической химии.

Для успешного изучения дисциплины «Органическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

- готовность использовать основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 готовность использовать основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы классификации и номенклатуры основных классов органических соединений</li> <li>• Физические и химические свойства основных классов органических соединений.</li> <li>• Механизмы органических реакций</li> <li>• Химические и физические методы идентификации органических соединений</li> <li>• Правила работы в химической лаборатории</li> <li>• Правила обращения с органическими и неорганическими веществами</li> <li>• Способы очистки органических веществ, методы контроля чистоты органических соединений</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять принадлежность органических соединений к классам и группам.</li> <li>• Составлять структурные и стереохимические формулы.</li> <li>• Описывать механизмы органических реакций в общем виде и применительно к конкретным реакциям.</li> <li>• Определять наличие и тип кислотных и основных центров в конкретных молекулах, давать им сравнительную оценку.</li> <li>• Обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой</li> <li>• Разбираться в описании лабораторных методик</li> <li>• Ставить учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками прогнозировать направление реакции исходя из структурной формулы вещества.</li> <li>• Навыками определения электронного и</li> </ul>

		<p>пространственного строения органических соединений и связывания этих параметров с реакционной способностью.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Химическими и спектральными методами определения наличия конкретных функциональных групп и специфических фрагментов в молекулах.</li> <li>• Методами интерпретации полученных данных</li> <li>• Навыками поиска литературных источников и работы с учебной и научной литературой;</li> <li>• Начальными навыками работы в лаборатории</li> </ul>
--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Органическая химия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, работа в малых группах, мозговой штурм, решение исследовательских задач, индивидуальная работа.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Теоретическая часть курса включает в себя лекционный курс в объеме 36 часов. Интерактивные методы, применяемые в теоретическом курсе: проблемные лекции

### **Раздел 1. Предмет органической химии. Основы строения и реакционной способности органических соединений ( 8 часов)**

**Тема 1. Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений. Классификация органических соединений (2 часа)-проблемная лекция.**

Предмет органической химии. Краткие сведения о развитии теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений. Развитие теории химического строения, тетраэдрическая модель атома углерода, электронные представления в

органической химии. Типы химических связей:  $\pi$  и  $\sigma$  - связи;  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  – гибридизация. Основные характеристики ковалентной связи.

Принцип построения органических соединений. Углеродный скелет, радикал, функциональная группа. Классификация органических соединений. Основные типы изомеризации органических соединений. Номенклатура.

**Тема 2. Взаимное влияние атомов в органических соединениях. Стереизомерия органических молекул. Кислотность и основность органических соединений (2 часа).**

Делокализованная химическая связь. Сопряженные системы. Взаимное влияние атомов и способы его передачи: индуктивный эффект, мезомерный эффект. Способы изображения пространственного строения молекул. Конфигурационные стереоизомеры. Конформации.

Кислотность и основность по Бренстеду-Лоури, слабые кислоты и основания в биологических системах. Факторы, влияющие на силу кислот и оснований. Кислоты и основания Льюиса. Жесткие и мягкие кислоты и основания.

**Тема 3. Классификация реакций органических соединений. Механизм реакций органических соединений (2 часа).**

Типы органических реакций и реагентов. Характер изменения связей в субстрате и реагенте: радикальные реакции, ионные реакции. Направление реакции: реакции замещения, реакции присоединения, реакции элиминирования, перициклические реакции, окислительно-восстановительные реакции.

Молекулярность реакций. Термодинамический аспект реакции. Кинетический аспект реакции. Методы изучения механизмов реакций.

**Тема 4. Спектральные методы исследования органических соединений (2 часа).**

Абсорбционная спектроскопия (УФ- и ИК- спектроскопия). Масс-спектроскопия. Спектроскопия ЯМР.

## **Раздел 2. Углеводороды (8 часов)**

### **Тема 1. Алифатические углеводороды. Алканы (предельные углеводороды, насыщенные углеводороды, парафины) (2 часа).**

Классификация углеводородов. Основные сырьевые источники получения органических соединений. Алканы. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологических рядах. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Строение. Химические свойства. Радикальные реакции. Циклоалканы. Особенности реакционной способности малых циклов. Конформации 5- и 6-членных циклов. Спектральная идентификация.

### **Тема 2. Алифатические углеводороды. Алкены (непредельные, ненасыщенные, олефины) (2 часа).**

Алкены. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду. Изомерия – структурная и пространственная. Строение и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Ионный механизм реакции. Карбокатионы. Реакции электрофильного присоединения в ряду алкенов. Правило Марковникова. Реакции полимеризации: радикальный и ионный механизм. Полиэтилен, полипропилен. Спектральная идентификация алкенов.

### **Тема 3. Алифатические углеводороды. Алкадиены. Алкины (2 часа).**

Алкадиены. Строение. Методы получения. Химические свойства: 1,2- и 1,4-присоединение, диеновый синтез. Реакции полимеризации диенов. Понятие о каучуках. Природный и синтетический каучук.

Алкины. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Строение. Химические свойства. Кето-енольная таутомерия. Спектральная идентификация.

### **Тема 4. Ароматические углеводороды (Арены) (2 часа).**



Современные электронные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Номенклатура и изомерия. Способы получения бензола и его гомологов. Физические свойства бензола и его гомологов. Химические свойства ароматических углеводов. Общая характеристика. Реакции присоединения. Реакции электрофильного замещения. Механизм реакций электрофильного замещения.

Заместители первого и второго рода. Индуктивный и мезомерный эффект. Правила замещения в бензольном ядре. Окисление жирноароматических соединений. Отдельные представители. Их применение. Многоядерные ароматические соединения. Нафталин. Антрацен. Фенантрен. Спектральная идентификация ароматических соединений.

### **Раздел 3. Кислородосодержащие соединения (8 часов)**

#### **Тема 1. Оксисоединения. Спирты. Фенолы (2 часа)-проблемная лекция.**

Классификация по строению углеводородного радикала и по атомности. Одноатомные спирты. Классификация. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов. Физические и химические свойства: кислотные и основные свойства, реакции с участием нуклеофильного центра, реакции с участием электрофильного центра, реакции элиминирования, окисление, восстановление. Ненасыщенные спирты. Спектральная идентификация.

Многоатомные спирты. Классификация. Двухатомные спирты. Этиленгликоль. Особенности химических свойств. Глицерин. Химические свойства глицерина. Понятие о спиртах высшей атомности.

Фенолы. Химические свойства: кислотные и основные свойства, реакции с участием нуклеофильного центра, реакции с участием электрофильного центра, реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Фенолы в качестве антиоксидантов (антиокислителей).

#### **Тема 2. Оксисоединения. Альдегиды и кетоны (2 часа)**

Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов, природа карбоксильной группы ( $\sigma$  и  $\pi$ -связь), полярность связи C=O. Получение альдегидов и кетонов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции окисления и восстановления. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения. Галоформная реакция.

Реакции конденсации альдегидов и кетонов. Причины активности метиленовой группы. Альдольно-кетоновая конденсация. Механизм, роль катализатора, стабилизация конечных продуктов реакции.

Важнейшие представители альдегидов и кетонов. Формальдегид. Ацетальдегид. Ацетон. Циклогексанон. Бензальдегид. Ванилин. Понятие о хинонах. Спектральная идентификация.

### **Тема 3. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот (2 часа).**

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Особенности строения карбоксильной группы. Способы получения кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Водородные связи. Химические свойства. Кислотность, образование солей. Сила карбоновых кислот. Получение и свойства функциональных производных карбоновых кислот – сложных эфиров, хлорангидридов, амидов, ангидридов. Отдельные представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, бензойная. Спектральная идентификация.

### **Тема 4. Многоосновные кислоты. Оксикислоты. Оксокислоты (2 часа).**

Двухосновные кислоты. Классификация. Номенклатура. Особенности химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты.

Оксикислоты. Классификация. Алифатические оксикислоты. Изомерия, номенклатура, получение. Физические и химические свойства.

Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение. Асимметрический атом углерода. Антиподы, рацематы. Зависимость числа оптических изомеров от числа асимметричных атомов углерода в молекуле.

Диастереоизомеры. Молочная и винные кислоты. Стереοизомерия этих кислот. Лимонная кислота.

Оксокислоты. Классификация. Номенклатура. Химические свойства. Особые химические свойства. Пировиноградная кислота.

#### **Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения (2 часа).**

##### **Тема 1. Амины (2 часа).**

Амины. Строение, изомерия, номенклатура. Первичные, вторичные и третичные амины. Получение аминов. Физические свойства аминов. Химические свойства. Основность аминов. Реакции diazotирования первичных ароматических аминов. Азосочетание. Связь между строением и окраской органических соединений. Хромофоры и ауксохромы. Спектральная идентификация.

#### **Раздел 5. Низкомолекулярные природные соединения. Биополимеры и их структурные компоненты (8 часов).**

##### **Тема 1. Углеводы. Моносахариды (2 часа).**

Классификация углеводов, их роль в живой природе. Номенклатура. Моносахариды, их строение классификация. Стереохимия моноз. Оптическая активность, D- и L- ряды. Способы получения моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Понятие о гликозидах. Таутомерные превращения глюкозы. Оксикарбонильные и циклические полуацетальные формы. Явление мутаротации.  $\alpha$  и  $\beta$ - полуацетали глюкозы. Отдельные представители моносахаридов: глюкоза, фруктоза, галактоза.

##### **Тема 2. Углеводы. Олиго- и полисахариды (2 часа).**

Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза. Сахароза. Строение и свойства. Гидролиз. Полисахариды. Крахмал, его строение, распространение в природе, свойства. Реакции гидролиза, декстринизации крахмала. Декстрины. Гликоген. Клетчатка (целлюлоза). Строение, свойства.

##### **Тема 3. Липиды (2 часа).**

Классификация липидов: триацилглицериды, воски, фосфолипиды, гликолипиды. Высшие карбоновые кислоты. Насыщенные и ненасыщенные кислоты. Сложные эфиры высших кислот. Жиры. Химические свойства триацилглицеридов: гидролиз, омыление, гидрогенизация, ацидолиз, переэтерификация, окисление. Высшие спирты. Воски. Фосфолипиды. Гликолипиды.

## **Тема 2. Аминокислоты и белки (2 часа).**

Классификация и номенклатура аминокислот. Нахождение в природе. Stereoизомерия. Получение аминокислот гидролизом белков, из галогензамещенных кислот, из циангидринов, из альдегидов. Физические и химические свойства аминокислот. Понятие о биполярном ионе. Амфотерность, образование солей с кислотами и щелочами. Образование полипептидов.

Классификация белков. Строение белков. Биологически активные полипептиды. Ферменты. Типы связей аминокислот в белковой молекуле (пептидная, дисульфидная, водородная, ионная, гидрофобное взаимодействие). Уровни структурной организации белковых молекул. Физико-химические свойства белков. Величина и форма белковых молекул. Растворимость, гидролиз, обратимое и необратимое осаждение, денатурация. Амфотерные свойства, изоэлектрическая точка, набухание белков. Важнейшие цветные реакции.

## **Раздел 6. Гетероциклические соединения (2 часа).**

**Тема 1. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы. Шестичленные гетероциклы (2 часа).**

Классификация гетероциклических соединений. Номенклатура. Ароматичность гетероциклов. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Фураны. Пирролы. Тиофены. Способы получения и химические свойства: кислотнo-основные свойства, реакции электрофильного замещения, окисление и восстановление. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Азолы.

Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин. Строение, получение, химические свойства. Реакции электрофильного замещения, реакции нуклеофильного замещения, окисление и восстановление. Пиран. Соли пирилия.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Практическая часть курса включает в себя лабораторные работы в объеме 72 часа и практические работы в объеме 54 часа. Интерактивные методы, применяемый на лабораторном практикуме и практических работах: работа в малых группах, мозговой штурм, решение исследовательских задач, индивидуальная работа.

### **Практические занятия (54 часа)**

1. Виды гибридизации орбиталей атома углерода. Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений. Стереоизомерия органических молекул. Работа с молекулярными моделями (2 часа)-мозговой штурм.
2. Взаимное влияние атомов и виды передачи электронных эффектов. Кислотно-основные свойства органических соединений (2 часа)-мозговой штурм.
3. Современные спектральные методы исследования органических соединений: ИК-спектроскопия, масс-спектроскопия, спектроскопия ЯМР (2 часа)-работа в малых группах.
4. Классификация реакций органических соединений (2 часа)-мозговой штурм.
5. Насыщенные углеводороды: алканы, циклоалканы (2 часа).
6. Ненасыщенные алифатические углеводороды. Алкены (2 часа).
7. Ненасыщенные алифатические углеводороды. Алкадиены. Алкины (2 часа).
8. Ароматические углеводороды (2 часа).

9. Рубежный контроль №1. Контрольная работа. Углеводороды (2 часа).
10. Галогеноуглеводороды (2 часа).
11. Спирты, фенолы, простые эфиры (2 часа)-работа в малых группах.
12. Карбонильные соединения 1. Карбокатионы (2 часа).
13. Карбонильные соединения 2. Карбанионы (2 часа).
14. Карбоновые кислоты (2 часа)-мозговой штурм.
15. Функциональные производные карбоновых кислот (2 часа).
16. Бифункциональные кислородосодержащие соединения.  
Многоосновные кислоты. Оксикислоты. Оксокислоты (2 часа).
17. Органические соединения азота: амины, азо- и diaзосоединения (2 часа).
18. Рубежный контроль №2. Контрольная работа. Кислородосодержащие органические соединения (2 часа).
19. Углеводы: моносахариды (2 часа)-мозговой штурм.
20. Углеводы: олиго- и полисахариды (2 часа).
21. Липиды. Терпеноиды. Стероиды. (2 часа)-мозговой штурм.
22. α-Аминокислоты. Пептиды и белки (2 часа).
23. Рубежный контроль №3. Биополимеры. Низкомолекулярные природные соединения. Коллоквиум (2 часа).
24. Пятичленные гетероциклические соединения (2 часа).
25. Шестичленные гетероциклические соединения (2 часа).
26. Механизмы реакций органических соединений (на примере изученных классов органических соединений). Классификация реакций по механизмам (2 часа).
27. Выполнение исследовательской задачи. Установление структуры органического соединения по его химическим свойствам и спектральным характеристикам (2 часа).

**Лабораторные работы (72 часа)**

**Лабораторная работа № 1.** Техника безопасности в химической лаборатории Качественный и количественный анализ органических соединений (4 часа).

**Цель:** получить представление о качественном элементном анализе органических соединений, научиться определять наличие углерода, водорода, азота, серы и галогенов в органических веществах. Решение расчетных задач.

**Лабораторная работа № 2.** Способы очистки твердых органических веществ. Перекристаллизация. Возгонка (4 часа).

**Цель:** освоить технику перекристаллизации и возгонки органических веществ. Научиться определять степень чистоты вещества при помощи измерения температуры плавления.

**Лабораторная работа № 3.** Способы очистки жидких органических веществ. Перегонка и ректификация (4 часа).

**Цель:** освоить технику перегонки. Провести количественное разделение смеси двух жидкостей.

**Лабораторная работа № 4.** Ненасыщенные алифатические углеводороды. Алкены. Алкадиены. Алкины (4 часа).

**Цель:** Изучить способы получения, спектральные характеристики и химические свойства алкенов, алкадиенов, алкинов. Получить этилен, ацетилен, изучить их поведение в реакциях с бромной водой и перманганатом калия.

**Лабораторная работа № 5.** Современные физико-химические методы исследования органических соединений: электронная и ИК-спектроскопия (4 часа).

**Цель:** Получить представление об электронной и ИК- спектроскопии. Научиться пользоваться таблицами характеристических частот. Познакомиться с ИК-спектрами органических соединений, содержащих основные характеристические группы.

**Лабораторная работа № 6.** Спирты, фенолы, простые эфиры (4 часа).

**Цель:** Изучить способы получения, спектральные характеристики и химические свойства спиртов, фенолов, простых эфиров. Получить этанол и провести с ним ряд реакций.

**Лабораторная работа № 7. Карбонильные соединения (4 часа).**

**Цель:** Изучить способы получения, спектральные характеристики и химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции с кислород- и азотсодержащими нуклеофилами. Получить формальдегид и ацетальдегид и провести с ним ряд реакций. Исследовать химические свойства ацетона.

**Лабораторная работа № 8. Карбоновые кислоты (4 часа).**

**Цель:** Познакомить с лабораторными способами получения карбоновых кислот. Исследовать физические и химические свойства на примере уксусной и стеариновой кислоты.

**Лабораторная работа № 9. Бифункциональные кислородо-содержащие соединения. Многоосновные кислоты. Оксикислоты. Оксокислоты (4 часа).**

**Цель:** Исследовать химические свойства бифункциональных кислородо-содержащих соединений на примере щавелевой, малоновой, молочной и пировиноградной кислот.

**Лабораторная работа № 10. Защита лабораторных работ (4 часа)**

**Лабораторная работа № 11. Органические соединения азота: амины, азо- и diaзосоединения (4 часа).**

**Цель:** Изучить способы получения, химические и спектральные свойства аминов, реакции диазотирования, азосочетания.

**Лабораторная работа № 12. Введение в хроматографию (ТСХ) (4 часа).**

**Цель:** Познакомить с методом тонкослойной хроматографии и научиться применять этот метод, как для разделения смеси соединений, так и для анализа материалов. Провести ТСХ-анализ смеси 2,4-динитрофенил-гидразонов и ТСХ-анализ фармацевтических препаратов



**Лабораторная работа № 13.** Реакции функциональных групп (4 часа).

**Цель:** Провести стандартные испытания, которые идентифицируют функциональные группы органических соединений

**Лабораторная работа № 14.** Углеводы: моно- и дисахариды (4 часа).

**Цель:** Познакомить с физическими и химическими свойствами моносахаридов на примере глюкозы и фруктозы: провести реакции окисления, взаимодействие со щелочами цветные реакции. Продемонстрировать явление мутаротации.

**Лабораторная работа № 15.** Углеводы: олиго- и полисахариды (4 часа).

**Цель:** Познакомить с физическими и химическими свойствами дисахаридов на примере мальтозы и сахарозы (восстанавливающие и невосстанавливающие), со свойствами полисахаридов – на примере крахмала и клетчатки.

**Лабораторная работа № 16.** Липиды. Терпеноиды. Стероиды. Алкалоиды (4 часа).

**Цель:** Изучить структуру и химические свойства липиды, терпеноидов, стероидов. Исследовать физические и химические свойства триацилглицеридов.

**Лабораторная работа № 17.**  $\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды и белки (4 часа).

**Цель:** Познакомить с идентификацией аминокислот методом ТСХ. Изучить химические свойства аминокислот. Провести качественные реакции на белки

**Лабораторная работа № 18.** Защита лабораторных работ (4 часа)

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Органическая химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

-план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

-характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

-требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

-критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Предмет органической химии. Основы строения и реакционной способности органических соединений	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачет, экзамен
2	Раздел 2. Углеводороды	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен

			владеет	Контрольная работа №1 (ПР-2)	Зачет, экзамен
3	Раздел 3. Кислородосодержащие соединения		знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	Зачет, экзамен
4	Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен
			владеет	Контрольная работа №2 (ПР-2)	Зачет, экзамен
5	Раздел 5. Низкомолекулярные природные соединения. Биополимеры и их структурные компоненты	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен
			владеет	Коллоквиум (УО-2)	Зачет, экзамен
6	Раздел 6. Гетероциклические соединения	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Творческое задание (ПР-13)	Зачет, экзамен
			владеет	Творческое задание (ПР-13)	Зачет, экзамен
7	Разделы 1-6				Экзамен. Вопросы к экзамену Приложение 2

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Органическая химия/НайденкоЕ.С. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 91 с.: ISBN 978-5-7782-2513-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/549401>
2. Кузнецов, Д.Г. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Г. Кузнецов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 556 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72988>.
3. Кужаева А.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кужаева А.А., Берлинский И.В., Джевага Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77218.html>.

### Дополнительная литература

1. Лучинская М.Г., Жидкова А.М., Дроздова Т.Д. Органическая химия [Электронный ресурс] : пособие для поступающих в вуз / - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417287.html>
2. Келина, Н.Ю. Органическая химия и химия биологически активных веществ. Ч. 1. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 102 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62677>.
3. Органическая химия [Электронный ресурс] : практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Агроном. фак.; сост.: Т.И. Бокова, Н.А. Кусакина, И.В.

Васильцова. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 140 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515902>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>
3. Электронно-библиотечная система <http://znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>
5. Студенческая электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru/>

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Мультимедийная аудитория г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус М422	– Microsoft Office Professional Plus 2010; – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии; – WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu; – Auslogics Disk Defrag - программа для оптимизации ПК и тонкой настройки операционной системы

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «химия элементоорганических и координационных соединений».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине, это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

### **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование, контрольные работы и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «органическая химия».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

### **Подготовка к лекционным и практическим занятиям**

При подготовке к лекционным и практическим занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

## Подготовка к зачету и экзамену

В процессе подготовки к зачету и экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к зачету и экзамену. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к зачету и экзамену вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины требует наличие специализированной лекционной аудитории, оснащённой мультимедийным оборудованием, а также справочными материалами и раздаточный учебно-методический материал. Для проведения лабораторного практикума необходимо наличие химической лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием, химической посудой и реактивами.

Наименование оборудованных помещений	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М420 Площадь 74,6 м <sup>2</sup>	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A; Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201



	<p>Тх/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>
<p>Химическая лаборатория .Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М315</p>	<p>лаб.столы химич.пристенные,  вытяжные шкафы - 4 шт.,  нагревательные приборы 2 шт.,  химическая посуда,  реактивы,  рН - метр. рН - 213 стационарный - С - метр  Кондуктометр  Насос вакуумный Комовского  Колбонагреватель LOIP-LN-250  Люминоскоп  Спектофотометр  Прибор для определения тем-ры плавления  Рефрактометр</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Органическая химия**  
Направление подготовки 30.05.01 Медицинская биохимия  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 1	0,5ч	Вводное тестирование
2	2 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 2	1ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 1. Вопросы 1-18) Защита лабораторных работ
3	3 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 3	1ч	
4	4 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 4	1ч	
5	5 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 2	1ч	
6	6 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 2	1ч	Опрос перед началом занятия (Раздел 2. Вопросы 19-44). Защита лабораторных работ
7	7 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 2	1ч	
8	8 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 2	1ч	
9	9 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 2	1ч	
10	10 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1ч	Контрольная работа №1
11	11 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1ч	
12	12 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам	1ч	

		раздела 3		
13	13 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1ч	
14	14 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1ч	
15	15 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1ч	
16	16 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1ч	
17	17 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1ч	
18	18 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1,5ч	Контрольная работа №2 Зачет
19	19 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 4	2ч	Опрос перед началом занятия (Раздел 4 Вопросы 73-76)
20	20 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Опрос перед началом занятия (Раздел 5)
21	21 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 12
22	22 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3ч	Опрос перед началом занятия (Раздел 5)
23	23 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 13
24	24 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3ч	Опрос перед началом занятия (Раздел 5)
25	25 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 14
26	26 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и	3ч	Опрос перед началом занятия

		литературой по темам раздела 5		(Раздел 5)
27	27 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 15
28	28 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3ч	Опрос перед началом занятия (Раздел 5)
29	29 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 16
30	30 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3ч	Опрос перед началом занятия (Раздел 5)
31	31 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 17
32	32 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	5ч	Коллоквиум
33	33 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 6	3ч	Опрос перед началом занятия (Раздел 6 Вопросы 96-101)
34	34 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 6	3ч	Отчет о выполнении исследовательской задачи
35	35 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 6	3ч	
36	36 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой	27 часов	Экзамен

Самостоятельная работа обеспечивают подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и др. форм текущего контроля.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями);

2. Для проведения практических и лабораторных занятий по предмету имеются методические пособия. Студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, ответить на контролирующие вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.

3. Разработаны контролирующие материалы в виде самостоятельных работ и в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.

4. Организованы еженедельные консультации.

Самостоятельная работа включает в себя:

1. Подготовку к практическим занятиям;
2. Подготовку к контрольным работам;
3. Подготовку к лабораторным работам;
4. Подготовку к семестровому зачету
5. Подготовку к экзамену

## **I. Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 1 «Основы строения и реакционной способности органических соединений»**

1. Теория химического строения органических соединений.
2. Тетраэдрическая модель атома углерода. Типы химических связей:  $\pi$  и  $\sigma$  - связи;  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  – гибридизация.
3. Принцип построения органических соединений. Углеродный скелет, радикал, функциональная группа.
4. Классификация органических соединений. Основные типы изомеризации органических соединений.
5. Систематическая номенклатура .
6. Делокализованная химическая связь. Сопряженные системы.

7. Взаимное влияние атомов и способы его передачи: индуктивный эффект, мезомерный эффект.
8. Способы изображения пространственного строения молекул. Конфигурационные стереоизомеры. Конформации.
9. Кислотность и основность по Бренстеду-Лоури.
10. Факторы, влияющие на силу кислот и оснований: природа элементов, гибридизация, индуктивный эффект, мезомерный эффект.
11. Кислоты и основания Льюиса. Жесткие и мягкие кислоты и основания.
12. Типы органических реакций и реагентов.
13. Характер изменения связей в субстрате и реагенте: радикальные реакции, ионные реакции.
14. Направление реакции: реакции замещения, реакции присоединения, реакции элиминирования, перicyклические реакции, окислительно-восстановительные реакции.
15. Молекулярность реакций. Термодинамический аспект реакции. Кинетический аспект реакции.
16. Методы изучения механизмов реакций.
17. Абсорбционная спектроскопия (УФ- и ИК- спектроскопия).
18. Масс-спектроскопия. Спектроскопия ЯМР.

**II. Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 2  
«Углеводороды»**

19. Классификация углеводородов.
20. Алканы. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологических рядах.
  - a. Строение. Изомерия. Номенклатура. Способы получения.
  - b. Химические свойства алканов. Радикальные реакции.
  - c. Циклоалканы. Особенности реакционной способности малых циклов.
21. Конформации 5- и 6-членных циклов.
  - a. Спектральная идентификация алканов.

22. Алкены. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду.
  - а. Изомерия алкенов – структурная и пространственная. Строение и номенклатура.
23. Способы получения алкенов.
24. Химические свойства алкенов.
25. Ионный механизм реакции. Карбокатионы. Реакции электрофильного присоединения в ряду алкенов.
26. Правило Марковникова.
  - а. Реакции полимеризации алкенов: радикальный и ионный механизм.
27. Полиэтилен, полипропилен.
28. Спектральная идентификация алкенов.
29. Алкадиены. Строение. Методы получения.
30. Химические свойства алкадиенов: 1,2- и 1,4-присоединение, диеновый синтез.
31. Реакции полимеризации диенов. Понятие о каучуках. Природный и синтетический каучук.
32. Алкины. Строение. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду.
33. Изомерия алкинов. Номенклатура. Способы получения.
34. Химические свойства алкинов. Кето-енольная таутомерия.
35. Спектральная идентификация алкинов.
36. Современные электронные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Номенклатура и изомерия.
37. Способы получения бензола и его гомологов.
38. Физические свойства бензола и его гомологов.
39. Химические свойства ароматических углеводов. Общая характеристика. Реакции присоединения.
40. Реакции электрофильного замещения.



41. Механизм реакций электрофильного замещения.
42. Заместители первого и второго рода. Индуктивный и мезомерный эффект.
43. Правила замещения в бензольном ядре.
44. Окисление жирноароматических соединений. Отдельные представители. Многоядерные ароматические соединения. Нафталин. Антрацен. Фенантрен. Спектральная идентификация ароматических соединений.

**III. Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 3  
« Кислородосодержащие соединения »**

45. Одноатомные спирты. Классификация по строению углеводородного радикала и по атомности. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах.
46. Номенклатура спиртов. Физические свойства.
47. Способы получения спиртов.
48. Химические свойства: кислотные и основные свойства, реакции с участием нуклеофильного центра, реакции с участием электрофильного центра, реакции элиминирования, окисление, восстановление.
49. Многоатомные спирты. Классификация. Двухатомные спирты. Этиленгликоль. Особенности химических свойств. Глицерин. Химические свойства глицерина. Понятие о спиртах высшей атомности.
50. Фенолы. Строение. Способы получения.
51. Химические свойства: кислотные и основные свойства, реакции с участием нуклеофильного центра, реакции с участием электрофильного центра, реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре.
52. Фенолы в качестве антиоксидантов (антиокислителей).
53. Спектральная идентификация спиртов и фенолов.

- 54.Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов, природа карбокcильной группы ( $\sigma$  и  $\pi$ -связь), полярность связи C=O. Физические свойства.
- 55.Получение альдегидов и кетонов.
- 56.Химические свойства. Реакции окисления и восстановления. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения.
- 57.Галоформная реакция. Реакции конденсации альдегидов и кетонов. Причины активности метиленовой группы. Альдольно-кратоновая конденсация. Механизм, роль катализатора, стабилизация конечных продуктов реакции.
- 58.Важнейшие представители альдегидов и кетонов. Формальдегид. Ацетальдегид. Ацетон. Циклогексанон. Бензальдегид. Ванилин. Понятие о хинонах.
59. Спектральная идентификация карбонильных соединений.
- 60.Одноосновные предельные карбоновые кислоты Изомерия. Номенклатура. Особенности строения карбокcильной группы.
61. Способы получения карбоновых кислот.
- 62.Физические свойства карбоновых кислот. Влияние водородных связей на физические свойства.
- 63.Химические свойства. Кислотность, образование солей. Сила карбоновых кислот. Получение и свойства функциональных производных карбоновых кислот – сложных эфиров, хлорангидридов, амидов, ангидридов.
- 64.Отдельные представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, бензойная.
- 65.Спектральная идентификация карбоновых кислот.
- 66.Двухосновные кислоты. Классификация. Номенклатура.
- 67.Химические свойства двухосновных кислот

68. Особые химические свойства дикарбоновых кислот. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты – реакции при нагревании.
69. Оксикислоты. Классификация. Алифатические оксикислоты. Изомерия, номенклатура, получение. Физические и химические свойства.
70. Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение. Асимметрический атом углерода. Антиподы, рацематы.
71. Зависимость числа оптических изомеров от числа асимметричных атомов углерода в молекуле. Диастереоизомеры. Молочная и винные кислоты. Стереоизомерия этих кислот.
72. Оксокислоты. Классификация. Номенклатура. Химические свойства. Особые химические свойства. Пировиноградная кислота.

**IV. Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 4  
«Азотсодержащие органические соединения»**

73. Амины. Строение, изомерия, номенклатура. Первичные, вторичные и третичные амины.
74. Получение аминов. Физические свойства аминов.
75. Химические свойства аминов. Основность аминов. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Азосочетание.
76. Связь между строением и окраской органических соединений. Хромофоры и ауксохромы. Спектральная идентификация аминов.

**V. Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 5  
«Биополимеры и их структурные компоненты»**

77. Классификация углеводов, их роль в живой природе.
78. Номенклатура. Моносахариды, их строение классификация.
79. Стереохимия моноз. Оптическая активность, D- и L- ряды.
80. Способы получения моносахаридов.
81. Химические свойства моносахаридов. Понятие о гликозидах. Таутомерные превращения глюкозы.

82. Оксикарбонильные и циклические полуацетальные формы. Явление мутаротации.  $\alpha$  и  $\beta$ - полуацетали глюкозы.
83. Отдельные представители моносахаридов: глюкоза, фруктоза, галактоза.
84. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза. Сахароза. Строение и свойства. Гидролиз.
85. Полисахариды. Крахмал, его строение, распространение в природе, свойства. Реакции гидролиза, декстринизации крахмала. Декстрины. Гликоген. Клетчатка (целлюлоза). Строение, свойства.
86. классификация липидов: триацилглицериды, воски, фосфолипиды, гликолипиды. Высшие карбоновые кислоты. Насыщенные и ненасыщенные кислоты. Сложные эфиры высших кислот.
87. Жиры. Химические свойства триацилглицеридов: гидролиз, омыление, гидрогенизация, ацидолиз, переэтерификация, окисление.
88. Высшие спирты. Воски. Фосфолипиды. Гликолипиды.
89. Классификация и номенклатура аминокислот. Нахождение в природе.
90. Стереои́зомерия  $\alpha$ -аминокислот. Получение аминокислот гидролизом белков, из галогензамещенных кислот, из циангидринов, из альдегидов.
91. Физические и химические свойства аминокислот.
92. Понятие о биполярном ионе. Изoeлектрическая точка. Амфотерность, образование солей с кислотами и щелочами. Образование полипептидов.
93. Классификация белков. Строение белков. Биологически активные полипептиды. Ферменты. Типы связей аминокислот в белковой молекуле (пептидная, дисульфидная, водородная, ионная, гидрофобное взаимодействие). Уровни структурной организации белковых молекул.
94. Физико-химические свойства белков. Величина и форма белковых молекул. Растворимость, гидролиз, обратимое и необратимое осаждение, денатурация.

95. Амфотерные свойства, изоэлектрическая точка, набухание белков.  
Важнейшие цветные реакции.

## **VI. Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 6 «Гетероциклические соединения»**

96. Классификация гетероциклических соединений. Номенклатура.  
Ароматичность гетероциклов.

97. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом.  
Фураны. Пирролы. Тиофены. Способы получения. Порфилин

98. Химические свойства пятичленных гетероциклических соединений:  
кислотно-основные свойства, реакции электрофильного замещения,  
окисление и восстановление.

99. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Азолы.

100. Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин.  
Строение, получение.

101. Химические свойства пиридина. Реакции электрофильного  
замещения, реакции нуклеофильного замещения, окисление и  
восстановление. Пиран. Соли пирилия.

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и

профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, подготовку к контрольным мероприятиям,

### **Критерии оценки самостоятельной работы**

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно, выполняют письменные контрольные работы, оцениваются по пятибалльной системе.

#### **Оценка «Отлично»**

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

#### **Оценка «Хорошо»**

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

#### **Оценка «Удовлетворительно»**

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

#### **Оценка «Неудовлетворительно»**

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Органическая химия»**

**Направление подготовки 30.05.01 Медицинская биохимия**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2018**

## Паспорт оценочных средств по дисциплине «Органическая химия»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 готовность использовать основные физико-химические, математические и иные естественно научные понятия и методы при решении профессиональных задач	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы классификации и номенклатуры основных классов органических соединений</li> <li>• Физические и химические свойства основных классов органических соединений.</li> <li>• Механизмы органических реакций</li> <li>• Химические и физические методы идентификации органических соединений</li> <li>• Правила работы в химической лаборатории</li> <li>• Правила обращения с органическими и неорганическими веществами</li> <li>• Способы очистки органических веществ, методы контроля чистоты органических соединений</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять принадлежность органических соединений к классам и группам.</li> <li>• Составлять структурные и стереохимические формулы.</li> <li>• Описывать механизмы органических реакций в общем виде и применительно к конкретным реакциям.</li> <li>• Определять наличие и тип кислотных и основных центров в конкретных молекулах, давать им сравнительную оценку.</li> <li>• Обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой</li> <li>• Разбираться в описании лабораторных методик</li> <li>• Ставить учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками прогнозировать направление реакции исходя из структурной формулы вещества.</li> <li>• Навыками определения электронного и пространственного строения органических соединений и связывания этих параметров с реакционной способностью.</li> <li>• Химическими и спектральными методами определения наличия конкретных функциональных групп и специфических фрагментов в молекулах.</li> <li>• Методами интерпретации полученных данных</li> <li>• Навыками поиска литературных источников</li> </ul>



		и работы с учебной и научной литературой;
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Начальными навыками работы в лаборатории</li> </ul>

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Предмет органической химии. Основы строения и реакционной способности органических соединений	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачет, экзамен
2	Раздел 2. Углеводороды	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен
			владеет	Контрольная работа №1 (ПР-2)	Зачет, экзамен
3	Раздел 3. Кислородосодержащие соединения	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	Зачет, экзамен
4	Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен
			владеет	Контрольная работа №2 (ПР-2)	Зачет, экзамен
5	Раздел 5. Низкомолекулярные природные соединения. Биополимеры и их структурные компоненты	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, экзамен
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Зачет, экзамен
			владеет	Коллоквиум (УО-2)	Зачет, экзамен
6	Раздел 6.	ОПК-5	знает	Собеседование	Зачет,

	Гетероциклические соединения		(УО-1)	экзамен
		умеет	Творческое задание (ПР-13)	Зачет, экзамен
		владеет	Творческое задание (ПР-13)	Зачет, экзамен
7	Разделы 1-6			Экзамен. Вопросы к экзамену Приложение 2

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Органическая химия»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-5 готовность использовать основные физико-химические, математические и иные естественно научные понятия и методы при решении профессиональных	знает (пороговый уровень)	Знает принципы классификации и номенклатуры основных классов органических соединений	Знает, как назвать органическое соединение по формуле, знает, как написать химическую формулу по названию	Знание принципов классификации и номенклатуры основных классов органических соединений	61-75
		Знает физические и химические свойства основных классов органических соединений	Способен писать основные химические реакции для основных классов органических соединений	Знание физических и химических свойств основных классов органических соединений,	
		Знает механизмы органических реакций	Знает механизмы органических реакций	Знание механизмов органических реакций	
		Знает химические и	Способен по данным	Знает качественные	

		<p>спектральные методы идентификации органических соединений</p> <p>Знает правила работы в химической лаборатории</p>	<p>химических и спектральных методов определить наличие функциональных групп</p> <p>Способен работать с органическими и неорганическими веществами</p>	<p>реакции функциональных групп. Знает методы ИК-, масс спектрометрии, спектроскопии ЯМР</p> <p>Знает правила работы в химической лаборатории</p>	
	умеет (продвинутой)	<p>Умеет определять принадлежность органических соединений к классам и группам.</p> <p>Умеет оставлять структурные и стереохимические формулы.</p> <p>Умеет описывать механизмы органических реакций в общем виде и применительно к конкретным реакциям.</p> <p>Умеет определять наличие и тип кислотных и основных центров в конкретных молекулах,</p>	<p>Умеет определять принадлежность органических соединений к классам и группам и предсказывать их химические свойства</p> <p>Умеет оставлять структурные и стереохимические формулы.</p> <p>Способен предложить условия реакции, чтобы она проходила в заданном направлении</p> <p>Умеет сравнивать реакционную способность различных соединений</p>	<p>Умеет определять принадлежность органических соединений к классам и группам.</p> <p>Умеет оставлять структурные и стереохимические формулы.</p> <p>Описывать механизмы органических реакций в общем виде и применительно к конкретным реакциям.</p> <p>Умеет определять наличие и тип кислотных и основных центров в конкретных молекулах,</p>	76-85

		<p>давать им сравнительную оценку.</p> <p>Умеет ставить учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории.</p>	<p>Умеет ставить учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории.</p>	<p>давать им сравнительную оценку.</p> <p>Умеет пользоваться химической посудой, разбираться в описании лабораторных методик и воспроизводить их</p>	
	владеет (высокий)	<p>Владеет навыками прогнозировать направление реакции исходя из структурной формулы вещества.</p> <p>Владеет навыками определения электронного и пространственного строения органических соединений и связывания этих параметров с реакционной способностью.</p> <p>Владеет химическими и спектральными методами установления структуры вещества</p>	<p>Владеет навыками прогнозировать направление реакции исходя из структурной формулы вещества.</p> <p>Владеет навыками определения электронного и пространственного строения органических соединений и связывания этих параметров с реакционной способностью.</p> <p>Владеет химическими и спектральными методами установления структуры вещества</p>	<p>Способен на основе химической формулы предсказать реакцию, в которые может вступить данное соединение</p> <p>Способен оценить реакцию способность вещества с учетом влияния стереохимического, индуктивного и мезомерного влияния заместителей</p> <p>Способен установить структуру вещества на основе качественных реакций и использования спектральных</p>	86-100

				методов	
--	--	--	--	---------	--

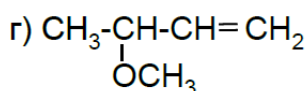
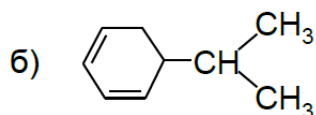
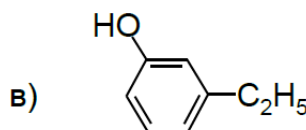
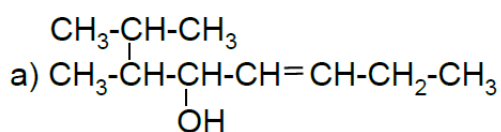
### Примерный перечень оценочных средств (ОС)

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

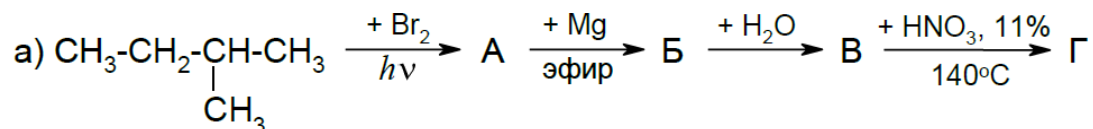
1. **Зачет** (Средство промежуточного контроля) – задания к зачету
2. **Экзамен** (Средство промежуточного контроля) – вопросы к экзамену

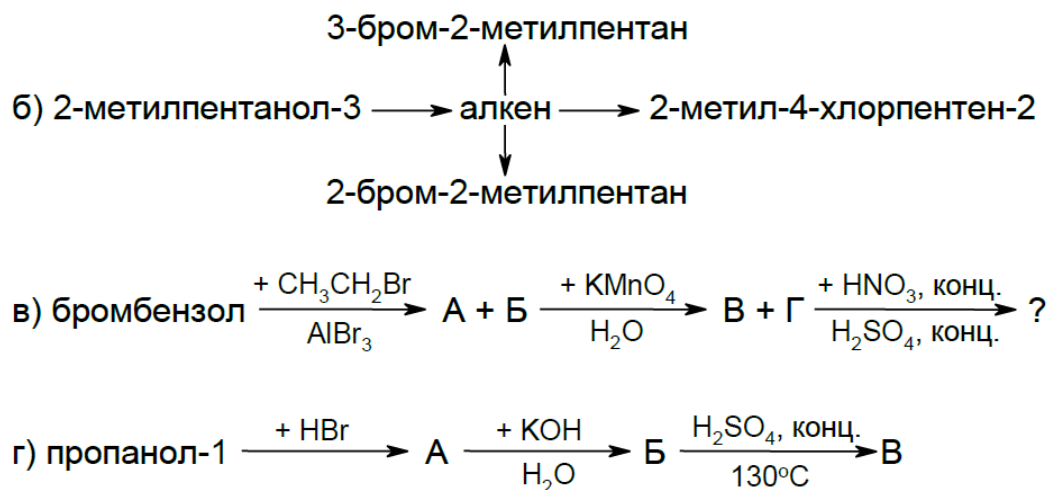
### Пример варианта письменной зачетной работы

1. Назовите соединения по номенклатуре IUPAC:



2. Осуществите превращения. Назовите все соединения. Где необходимо, укажите условия реакций.





3. Напишите уравнения реакций между следующими соединениями в указанных условиях:

- изомаляный альдегид и фенилгидразин в кислой среде;
- пропаналь и метилэтилкетон в присутствии щелочи;
- конденсация этилацетата в присутствии этилата натрия;
- нагревание бутанамида в присутствии пентаоксида фосфора;

### Вопросы к экзамену

- Предмет органической химии. Сырьевые источники получения органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова. Представление о химической связи. Классификация органических соединений.
- Природа ковалентной связи.  $\delta$ - и  $\pi$ -связи.  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ -гибридизация. Классификация органических соединений. Функциональные характеристические группы.
- Классификация органических соединений. Основные типы изомерии органических соединений
- Классификация реакций органических соединений
- Важнейшие методы исследования органических соединений, установление их структуры

6. Алканы. Строение, изомерия, номенклатура. Основные методы получения. Химические свойства. Циклоалканы.
7. Алкены. Строение:  $sp^2$  –гибридизация,  $\delta$ - и  $\pi$ -связи. Изомерия, номенклатура. Методы получения, физические и химические свойства. Правило Морковникова.
8. Алкены. Реакции присоединения. Направление присоединения к алкенам – механизм реакции. Карбокатионы. Реакции полимеризации: радикальный и ионный механизм.
9. Алкадиены. Строение, номенклатура. Методы получения, химические свойства. Полимеризация.
10. Алкины. Электронное строение тройной связи. Гомологический ряд. Номенклатура. Методы получения. Физические и химические свойства.
11. Алифатические углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены. Сравнительная характеристика строения и химических свойств насыщенных и ненасыщенных углеводородов. Качественные реакции.
12. Ароматические углеводороды. Электронное строение ароматических циклов. Гомологический ряд, номенклатура. Методы синтеза, химические свойства.
13. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Механизм.
14. Жирноароматические углеводороды (арены). Заместители первого и второго рода. Реакционная способность и ориентация в реакциях электрофильного замещения.
15. Спирты. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.
16. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Получение и химические свойства. Глицерин, его получение, свойства. Понятие о жирах.
17. Фенолы. Методы синтеза. Физические и химические свойства. Отличия от химических свойств спиртов

18. Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Альдожно-кетоновая конденсация.
19. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Сравнительная характеристика строения и химических свойств. Механизм реакции нуклеофильного присоединения.
20. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.
21. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и химические свойства. Полимеры на основе дикарбоновых кислот.
22. Кетокислоты. Номенклатура и химические свойства. Кето-енольная таутомерия.
23. Оксикислоты. Номенклатура и химические свойства. Оптическая изомерия.
24. Высшие карбоновые кислоты – предельные и непредельные. Жиры, их строение, химические свойства. Получение мыла. Отверждение жиров.
25. Классификация липидов. Ацилглицериды. Высшие спирты. Воски. Фосфолипиды. Гликолипиды. Строение. Свойства.
26. Амины. Строение, номенклатура. Способы синтеза. Физические и химические свойства.
27. Соли диазония. Получение, строение, устойчивость. Химические свойства. Диазогидраты, диазотаты. Реакции замещения диазогруппы в ароматических солях диазония (реакции с выделением азота).
28. Органические кислоты и органические основания. Влияние заместителей на силу кислот и оснований.
29. Углеводы. Классификация, распространение в природе. Моносахариды. Гексозы: глюкоза, фруктоза. Их строение – алициклическая и циклические формы. Химические доказательства существования той и другой формы.



30. Моносахариды. Химические свойства.
31. Моносахариды. Оптические изомеры глюкозы. Таутомерные превращения. Явление мутаротации.
32. Дисахариды. Классификация. Мальтоза, лактоза, сахароза. Строение, получение, физические и химические свойства.
33. Полисахариды. Крахмал. Строение, свойства, гидролиз. Амилоза и амилопектин.
34. Целлюлоза. Строение, химические свойства, практическое использование.
35. Аминокислоты, их классификация, номенклатура.  $\alpha$ -аминокислоты: способы получения, химические свойства, дипольные ионы.
36. Белки, их строение, структура, химические свойства. Функции белков в живом организме.
37. Ароматические гетероциклы. Типы. Строение, электронные эффекты (в сравнении с бензолом).
38. 5-членные гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства. Электрофильное замещение в 5-тичленных ароматических гетероциклах
39. 6-членные гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства. Электрофильное замещение в 6-тичленных ароматических гетероциклах
40. Пурин, пиримидин. Строение. Гетероциклические основания в составе нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, нуклеотиды. Представления о строении нуклеиновых кислот.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете, экзамене**

Баллы, необходимые для оценки итогового	Оценка экзамена	Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента
---	-----------------	--

теста		
100-61	«удовлетворительно, хорошо, отлично»	Зачтено выставляется студенту, у которого сформированы знания взаимосвязи между строением вещества, свойствами и их; реакционной способностью, основные законы химии, классы химических соединений, понятие о скорости химических реакций и химическом равновесии, окислительно-восстановительные реакции, методы идентификации и анализа химических веществ, новые открытия химии, перспективы их использования и практического применения
60-0	«неудовлетворительно»	Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы и не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

#### **I. Устный опрос.**

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя 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.

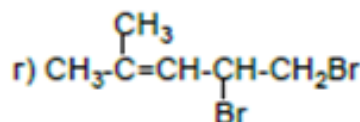
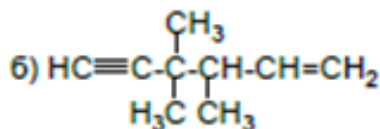
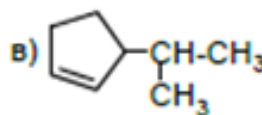
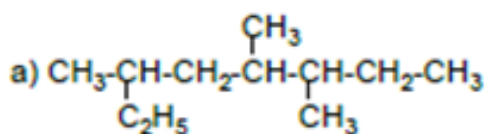
2. Контрольная работа (ПР-2) (Средство контроля, организованное как самостоятельная работа обучающихся по темам курса и рассчитанное на

выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) – образцы вариантов контрольных работ

3. Коллоквиум (УО-2) Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися) - Вопросы по темам/разделам дисциплины

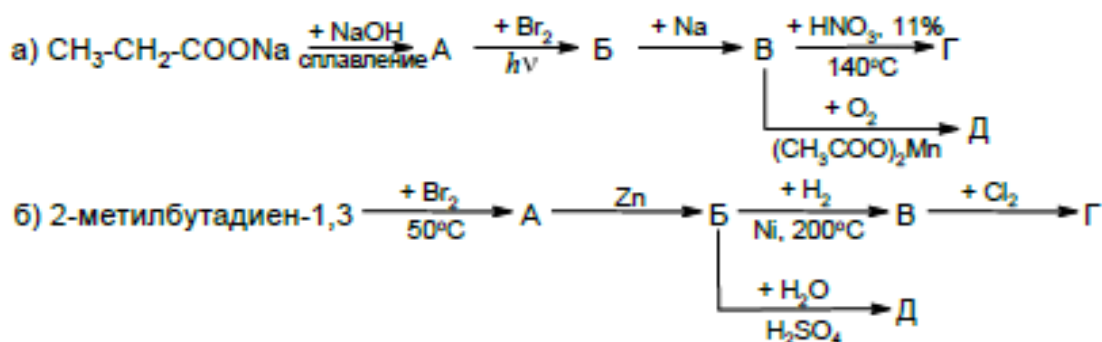
### Пример варианта контрольной работы №1

1. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК:



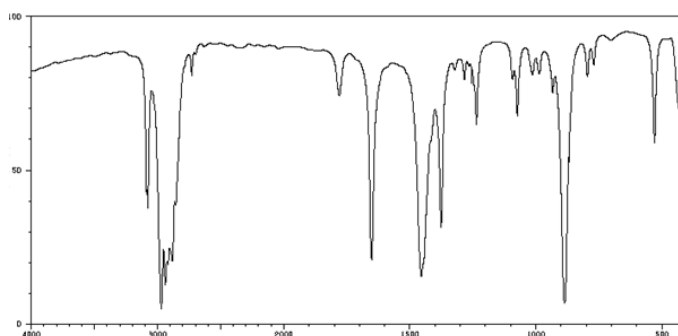
2. Какое влияние на реакционную способность алкенов оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Расположите в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях электрофильного присоединения следующие соединения: этилен, винилхлорид, пропен, 2,3-диметилбутен-2 и 2-метилбутен-2. Для наиболее активного соединения напишите реакцию хлорирования. Опишите механизм реакции.

3. Осуществите превращения:

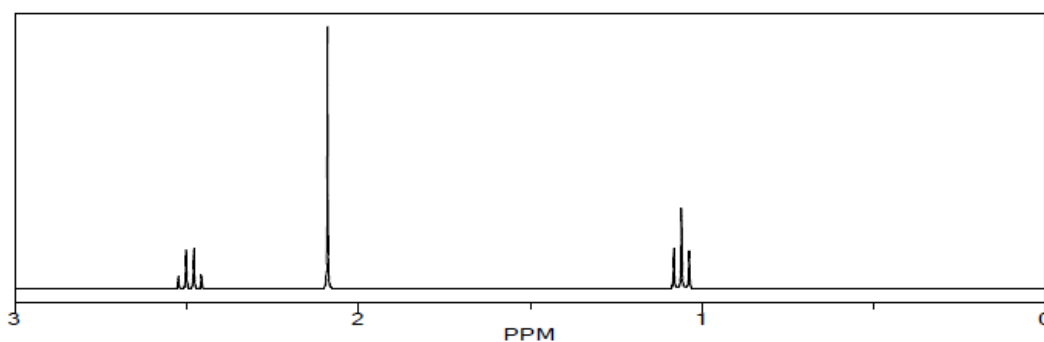


2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции нитрования бензальдегида. Опишите механизм реакции. Какую электрофильную частицу генерирует нитрующая смесь?

3. К какому классу алифатических соединений принадлежит вещество, чей ИК- спектр приведен? Написать любую реакцию, в которую может вступить это соединение.



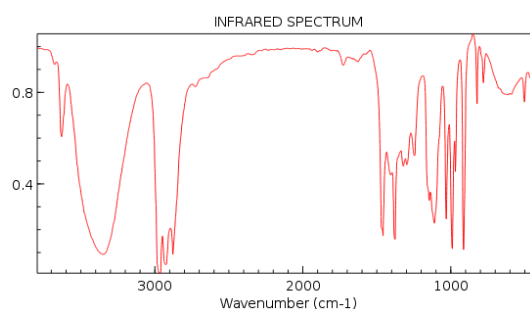
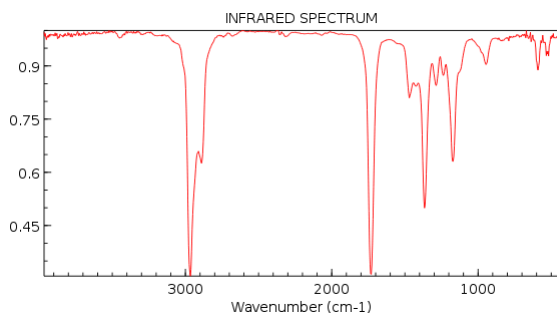
4. В результате окисления 3-метилгептена-3 ( $\text{KMnO}_4/\text{H}^+$ ) было получено 2 продукта. Для одного из них приведены спектральные данные, сделайте отнесение сигналов в спектре ПМР, в масс-спектре приведен пик молекулярного иона.



m/z: 72,06 (100,0%), 73,06 (4,5%)

**Пример варианта контрольной работы №2**

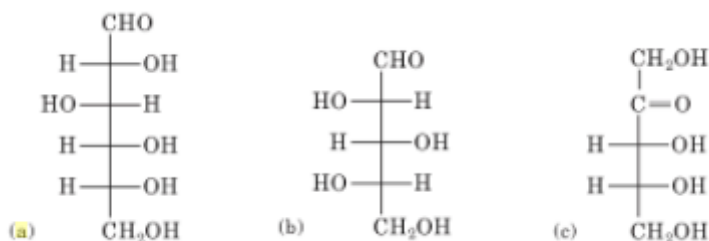
1. Расположите в порядке увеличения температур кипения следующие соединения: бутаналь, бутан, бутанол-1. Ответ обоснуйте.
  
2. Получить 1-фенил-2-метилпропанол-1 из пропанола-1. Из 1-фенил-2-метилпропанола -1 получить:
  - а. простой эфир, содержащий трет-бутильную группу;
  - б. сложный эфир, содержащий два бензольных кольца;
  - в. алкен
  
3. Напишите уравнения реакции (если такая реакция может происходить) между бензальдегидом и следующими соединениями:
  - а. формальдегидом,  $H^+$
  - б.  $KMnO_4$ ;
  - в.  $HCN$ ,  $H^+$
  - г. гидроксилами-ном;
  - д. пропенном; е. этиловым спиртом,
  - е. газообразным  $HCl$ ;
  - ж. ацетоном,  $H^+$ ;
  - з.  $LiAlH_4$
  
4. Написать любую реакцию, в которую вступают соединения, чьи ИК-спектры приведены ниже:



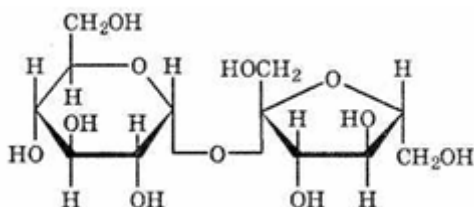
### Вопросы к коллоквиуму

1. Моносахариды. Гексозы: глюкоза, фруктоза. Их строение – алициклическая и циклические формы. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере D-глюкозы.

2. Какие из приведенных моносахаридов относятся к D –ряду (могут быть приведены другие структуры моносахаридов):



3. Химические свойства моносахаридов
4. Приведите химические доказательства существования циклической и линейной формы глюкозы формы.
5. Оптические изомеры глюкозы. Таутомерные превращения. Явление мутаротации.
6. Назовите приведенный моносахарид (глюкоза, фруктоза, галактоза). В виде какого аномера он изображен? Изобразите его наиболее выгодную конформацию. Напишите реакции его окисления азотной кислотой. Будет ли обладать оптической активностью продукт реакции?
7. Какие из перечисленных соединений обладают восстанавливающими свойствами: сахароза, мальтоза, глюкуроновая кислота, этил- $\alpha$ -D-целлобиозид? Приведите структуру последнего.
8. Какой это дисахарид (могут быть приведены формулы мальтозы, лактозы, целлобиозы)? Из остатков каких моносахаридов он состоит? Опишите тип гликозидной связи, является ли он восстанавливающим, подвергается мутаротации?



9. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построен гликоген (амилоза, аминокпектин, целлюлоза)? Изобразите строение его фрагмента. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями.

### **Критерии оценок для коллоквиумов, собеседования**

– 100-86 (отлично) - баллов выставляется студенту, если студент знает и свободно владеет материалом, выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его. Для подготовки студент использует не только лекционный материал, но и дополнительную отечественную и зарубежную литературу.

– 85-76 (хорошо) - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

– 75-61 балл (удовлетворительно) - студент понимает базовые основы и теоретическое обоснование темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме.

– 60-50 баллов (неудовлетворительно) - если ответ представляет собой пересказанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании темы.

