




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


ШКОЛА МЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
«Медицинская биохимия»


Момот Т.В.
(подпись)
13 сентября 2021 г.



«ПРИТВЕРЖДАЮ»
Директор Департамента
медицинской биохимии и биофизики


Момот Т.В.
(подпись)
13 сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Направление подготовки 30.05.01 Медицинская биохимия

Форма подготовки очная

курс 1,2 семестр 2,3
лекции 36 час.
практические занятия 72 час.
лабораторные работы 54 час.
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 63 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен
зачет 2 семестр
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности **30.05.01 Медицинская биохимия** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2020 г. № 998.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента Медицинской биохимии протокол № 10 16 июня 2021 г.

Директор департамента медицинской биохимии и биофизики Т.В. Момот
Составитель: к.х.н, доцент М.Ф. Ростовская

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ В.Е. Силантьев
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ В.Е. Силантьев
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ В.Е. Силантьев
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ В.Е. Силантьев
(подпись) (И.О. Фамилия)

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель: Формирование системных знаний о закономерностях химического поведения органических соединений во взаимосвязи с их строением, умение 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 выбирать современные методы информационных технологий и программные средства поиска, сбора, обработки, и передачи научной информации для решения стандартных задач (УК 1.2)

- способность применять методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход, современные программные средства для решения поставленных задач (УК1.3)

- В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.4 Способен осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК 1.4 Способен осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта	Знать основные химические и физико-химические понятия органической химии, свойства основных классов органических соединений, механизмы органических реакций; методы, применяемые при решении профессиональных задач, основные приёмы планирования эксперимента
	Применять химические и физико-химические методы при решении профессиональных задач
	Владеть навыками планирования и проведения эксперимента

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

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК 1.1 Умеет использовать знания в области фундаментальной медицины для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК 1.2 Владеет навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биофизических и биохимических процессов
		ОПК 1.3 Готов демонстрировать базовые естественнонаучные знания
	ПК-5 Способен проводить исследования в области медицины и биологии	ПК-5.5 Применение основ лабораторной техники химического эксперимента, методов аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК 1.1 Умеет использовать знания в области фундаментальной медицины для решения задач профессиональной деятельности	Знает современные подходы к решению профессиональных задач и новейшие научные достижения в области научных исследований
	Умеет использовать полученные знания для решения профессиональных задач
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач
ОПК 1.2 Владеет навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биофизических и биохимических процессов	Знает основные закономерности протекания биофизических и биохимических процессов
	Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для объяснения особенностей биофизических и биохимических процессов
	Владеет навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биофизических и биохимических процессов
ОПК 1.3 Готов демонстрировать базовые естественнонаучные знания	Знает способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации
	Умеет представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций
	Владеет навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях
ПК-5.5 Применение основ лабораторной техники химического эксперимента, методов аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии	Знает основные химические и физико-химические понятия органической химии, правила работы в лаборатории, способы очистки органических веществ, методы контроля чистоты органических соединений методы, основные приёмы планирования эксперимента
	Умеет обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой; разбираться в описании лабораторных методик; ставить исследовательский эксперимент
	Владеет химическими и спектральными методами определения наличия конкретных функциональных групп и специфических фрагментов в молекулах; методами интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками работы в лаборатории

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц 252 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Органическая химия ч.1	2	18	18	36	-	63	27	УО-1; УО-2; ПР-1; ПР-2; ПР-6; ПР-11; ПР-13
2	Раздел 2. Органическая химия ч.2	3	18	36	36				
Итого:			36	54	72	-	18	54	

III. 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).

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: π и σ - 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).

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 карбоксовой группы (σ и π -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 карбоксовой 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. Стереои́зомерия 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. α и β - 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. Aроматичность гетероциклов. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Фураны. Пирролы. Тиофены. Способы получения и химические свойства: кислотно-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.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (72 часа)

1. Виды гибридизации орбиталей атома углерода. Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений. Работа с молекулярными моделями (2 часа).
2. Взаимное влияние атомов и виды передачи электронных эффектов. Кислотно-основные свойства органических соединений (2 часа).
3. Современные спектральные методы исследования органических соединений: ИК-спектроскопия, масс- спектроскопия, спектроскопия ЯМР (2 часа).
4. Классификация реакций органических соединений (2 часа).
5. Насыщенные углеводороды: алканы, циклоалканы (2 часа).
6. Ненасыщенные алифатические углеводороды. Алкены. Методы получения и химические свойства (2 часа).
7. Алкены. Механизм электрофильного присоединения. Карбокатионы (2 часа).
8. Ненасыщенные алифатические углеводороды. Алкадиены. Алкины (2 часа).
9. Ароматические углеводороды. Бензол (2 часа).
10. Арены (2 часа)
11. Рубежный контроль №1. Контрольная работа. Углеводороды (2 часа).
12. Галогеноуглеводороды (2 часа).
13. Спирты, фенолы, простые эфиры (2 часа).
14. Карбонильные соединения 1. Карбокатионы (2 часа).

15. Карбонильные соединения 2. Карбанионы (2 часа).
16. Карбоновые кислоты (2 часа).
17. Функциональные производные карбоновых кислот (2 часа).
18. Бифункциональные кислородосодержащие соединения.

Многоосновные кислоты. Оксикислоты. Оксокислоты (2 часа).

19. Stereoisomerism organic molecules (2 hours).
20. Решение задач по органическому синтезу
21. Рубежный контроль №2. Контрольная работа.

Кислородосодержащие органические соединения (2 часа).

22. Nitrosocompounds (2 hours).
23. Amines (2 hours).
24. Azo- and diazocompounds (2 hours).
25. Рубежный контроль №3. Тестирование. Азотсодержащие

соединения

26. Carbohydrates: monosaccharides, structure (2 hours).
27. Carbohydrates: monosaccharides, chemical properties (2 hours).
28. Carbohydrates: oligo- and polysaccharides (2 hours).
29. Lipids. Terpenoids. Steroids. (2 hours).
30. α -Amino acids. Peptides and proteins (2 hours).
31. Рубежный контроль №3. Биополимеры. Низкомолекулярные

природные соединения. Коллоквиум (2 часа).

32. Five-membered heterocyclic compounds (2 hours).
33. Six-membered heterocyclic compounds (2 hours).
34. Heterocycles with two and more heteroatoms (2 hours).
35. Mechanisms of organic reactions (on the example of studied classes of organic compounds). Classification of reactions by mechanisms (2 hours).

изученных классов органических соединения). Классификация реакций по механизмам (2 часа).

36. Выполнение исследовательской задачи. Установление структуры органического соединения по его химическим свойствам и спектральным характеристикам (2 часа).

Лабораторные работы (54 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 диазосоединения (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. α -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)

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

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

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Органическая химия» 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.

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 (ПР-1)
2	2 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по теме 2	1ч	Опрос перед началом занятия (УО-1) (Раздел 1. Вопросы 1-18) Защита лабораторных работ (ПР-6)
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	Устный опрос (УО-1). Разноуровневые задачи (ПР-11) (Раздел 2. Вопросы 19-44).
6	6 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 2	1ч	Защита лабораторных работ (ПР-6)

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	Контрольная работа №1 (ПР-2)
10	10 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1ч	Устный опрос (УО-1) Разноуровневые задачи (ПР-11) (Раздел 3. Вопросы 45-72). Защита лабораторных работ (ПР-б)
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 раздела 3	1ч	
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	Контрольная работа №2 (ПР-2),
18	18 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 3	1,5ч	Зачет
19	19 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 4	2ч	Устный опрос (УО-1) Разноуровневые задачи (ПР-11) (Раздел

				4 Вопросы 73-76)
20	20 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 12 (ПР-6)
21	21 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3ч	Тест (ПР-1)
22	22 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Устный опрос (УО-1) Разноуровневые задачи (ПР-11) (Раздел 5)
23	23 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 13 (ПР-6)
24	24 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3ч	Устный опрос (УО-1) Разноуровневые задачи (ПР-11) (Раздел 5)
25	25 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 14 (ПР-6)
26	26 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3ч	Устный опрос (УО-1) Разноуровневые задачи (ПР-11) (Раздел 5)
27	27 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 15 (ПР-6)
28	28 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3ч	Устный опрос (УО-1) Разноуровневые задачи (ПР-11) (Раздел 5)
29	29 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 16 (ПР-6)
30	30 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3ч	Устный опрос (УО-1) Разноуровневые задачи (ПР-11) (УО-1) (Раздел 5)
31	31 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	2ч	Защита лабораторной работы № 17 (ПР-6)
32	32 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	5ч	Коллоквиум (УО-2)
33	33 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и	3ч	Устный опрос (УО-1)

		литературой по темам раздела б		Разноуровневые задачи (ПР-11) (Раздел 6 Вопросы 96-101)
34	34 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела б	3ч	Отчет о выполнении исследовательской задачи ПР-13
35	35 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела б	3ч	
36	36 неделя	Подготовка к экзамену	27 часов	Экзамен
Итого			90 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

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: π и σ - 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, перициклические 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.
 - a. 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 карбоксильной группы (σ и π -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 карбоксильной 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. Стереοизомерия 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. α и β - 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. Stereoизомерия α -аминокислот. Получение аминокислот гидролизом белков, из галогензамещенных кислот, из циангидринов, из альдегидов.

91. Физические и химические свойства аминокислот.

92. Понятие о биполярном ионе. Изоэлектрическая 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. Aроматичность гетероциклов.

97. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Фураны. Пирролы. Тioфены. Способы получения. Порфириин

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, тесты, 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.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Органическая химия ч.1-2	ОПК 1.1 Умеет использовать знания в области фундаментальной медицины для решения задач профессиональной деятельности	Знает современные подходы к решению профессиональных задач и новейшие научные достижения в области научных исследований	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-2, ПР-11	вопросы к экзамену 1-40
			Умеет использовать полученные знания для решения профессиональных задач	УО-1, УО-2, ПР-6, ПР-11	
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач	ПР-6, ПР-11	
		ОПК 1.2 Владеет навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биофизических и биохимических процессов	Знает основные закономерности протекания биофизических и биохимических процессов	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-2, ПР-11	вопросы к экзамену 1-40
			Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для объяснения особенностей биофизических и биохимических процессов	УО-1, УО-2; ПР-6, ПР-11	
			Владеет навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биофизических и биохимических процессов	ПР-6, ПР-11	
		ОПК 1.3 Готов демонстрировать базовые естественнонаучные знания	Знает способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-1, ПР-2	вопросы к экзамену 1-40
			Умеет представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций	ПР-13	
			Владеет навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях	ПР-13	
				ПК-5.5 Применение основ лабораторной техники химического эксперимента,	Знает основные химические и физико-химические понятия органической химии, правила работы в лаборатории, способы

	методов аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии	очистки органических веществ, методы контроля чистоты органических соединений методы, основные приёмы планирования эксперимента	
		Умеет обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой; разбираться в описании лабораторных методик; ставить исследовательский эксперимент	УО-1, ПР-6, ПР-15
		Владеет навыками планирования и проведения эксперимента	ПР-6, ПР-13

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Органическая химия. Учебник под ред. Н.А. Тюкавкиной / В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин и др. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 640 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785970432921&theme=FEFU>
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. Режим доступа <https://urait.ru/bcode/470530>
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, 2021. — 502 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/474456>

5. Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие для вузов / А. П. Гаршин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 240 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/470727>

Дополнительная литература

1. 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. Федеральная электронная медицинская библиотека
<http://feml.scsml.rssi.ru/feml/>
4. Электронно-библиотечная система <http://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>
6. Студенческая электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

- Microsoft Office: 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;

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>

4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=

Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М422 Площадь 159.2 м²</p> <p>Аудитория для лекционных занятий</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Aversion CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES; Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	<p>ПЕРЕЧЕНЬ ПО</p>

<p>Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М420 Площадь 74,6 м²</p>	<p>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 видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/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>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-</p>	

<p>Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	
<p>о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М316</p> <p>Аудитория для проведения лабораторных работ и практических занятий</p>	<p>рН – метры, насос Комовского вакуумный, спектофотометр, приборы для определения температуры плавления, рефрактометр, центрифуга, колбонагеватели. холодильники Либиха, химическая посуда</p>	
<p>г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м²</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	
<p>690922, Приморский край,</p>	<p>Оборудование:</p>	

г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017.	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	
Аудитория для самостоятельной работы		

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Органическая химия» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Коллоквиум (УО-4)

Письменные работы:

1. Тест (ПР-1)
2. Контрольная работа (ПР-2)
3. Лабораторная работа (ПР-6)
4. Разноуровневые задачи и задания (Пр-11)

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Органическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (2-й, весенний семестр), экзамен (3-й, осенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса.

Методические указания по сдаче экзамена

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

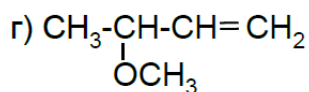
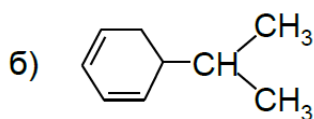
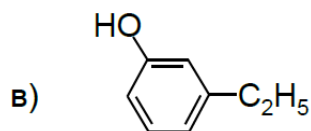
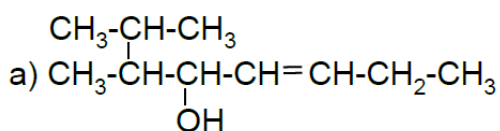
Примерный перечень оценочных средств (ОС)

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

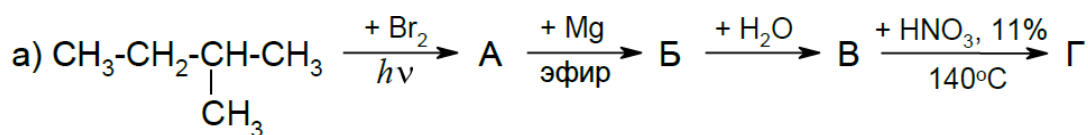
1. **Зачет** (Средство промежуточного контроля) – задания к зачету
2. **Экзамен** (Средство промежуточного контроля) – вопросы к экзамену

Пример варианта письменной зачетной работы

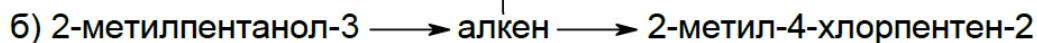
1. Назовите соединения по номенклатуре ИУРАС:



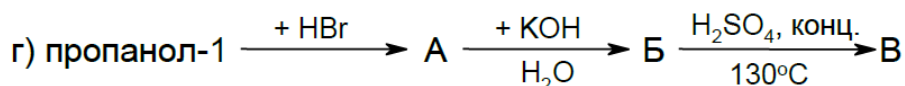
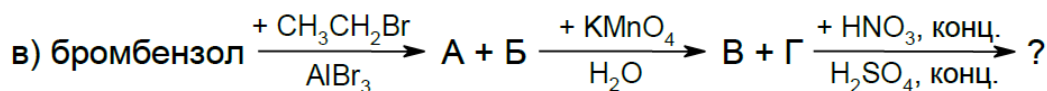
2. Осуществите превращения. Назовите все соединения. Где необходимо, укажите условия реакций.



3-бром-2-метилпентан



2-бром-2-метилпентан



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

- а) изомасляный альдегид и фенилгидразин в кислой среде;
- б) пропаналь и метилэтилкетон в присутствии щелочи;
- в) конденсация этилацетата в присутствии этилата натрия;
- г) нагревание бутанамида в присутствии пентаоксида фосфора;

Вопросы к экзамену

1. Предмет органической химии. Сырьевые источники получения органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова. Представление о химической связи. Классификация органических соединений.

2. Природа ковалентной связи. δ - и π -связи. sp^3 , sp^2 , sp -гибридизация. Классификация органических соединений. Функциональные характеристические группы.

3. Классификация органических соединений. Основные типы изомерии органических соединений

4. Классификация реакций органических соединений

5. 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, δ - и π -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. Альдольно-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. Гиколипиды. 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. α -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.

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

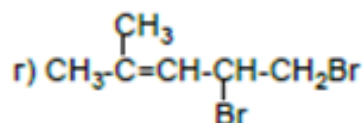
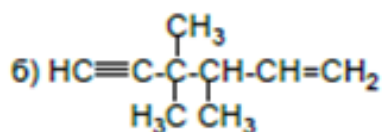
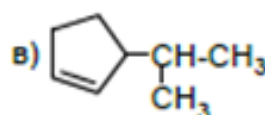
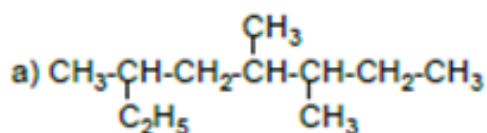
3. Коллоквиум (УО-2) Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в

виде собеседования преподавателя с обучающимися) - Вопросы по темам/разделам

дисциплины

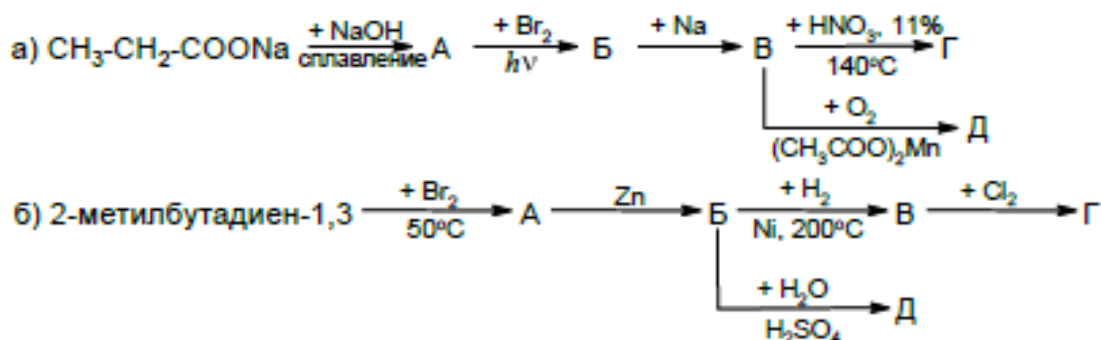
Пример варианта контрольной работы №1

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.

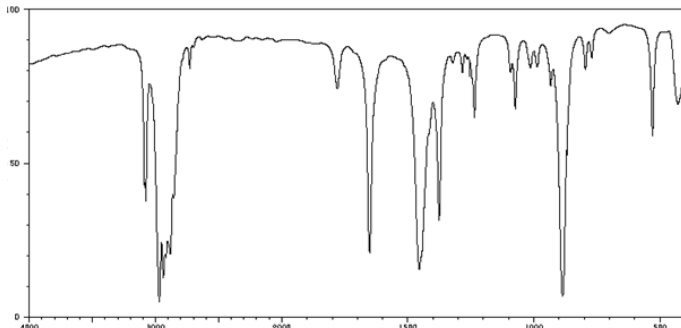
3. Осуществите превращения:



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?

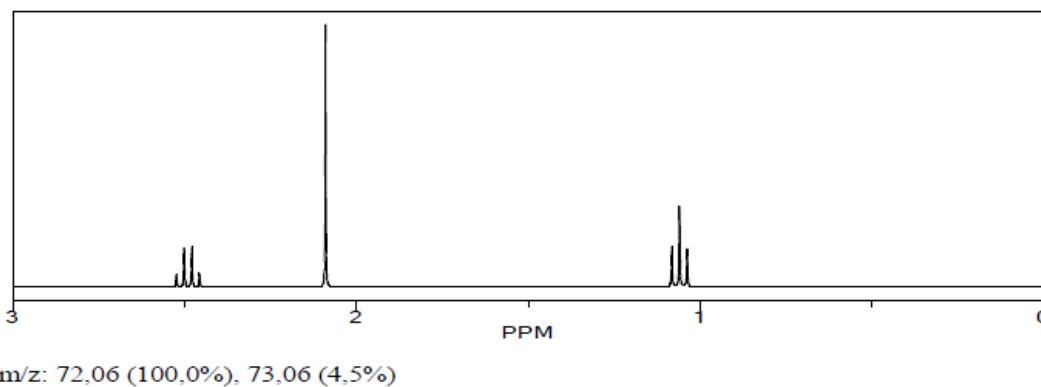
3. К какому классу алифатических соединений принадлежит вещество,

чей ИК- спектр приведен? Написать любую реакцию, в которую может вступить это соединение.



4. В результате окисления 3 -метилгептена-3 (KMnO_4/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.



Пример варианта контрольной работы №2

1. Расположите в порядке увеличения температур кипения следующие соединения: бутаналь, бутан, бутанол-1. Ответ обосуйте.
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

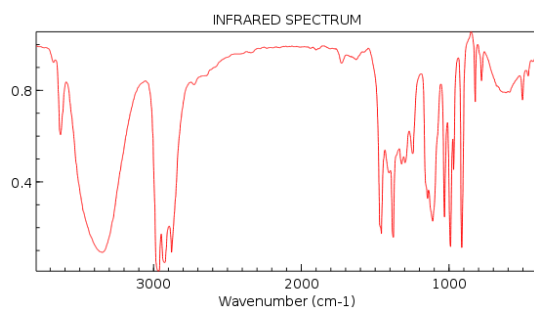
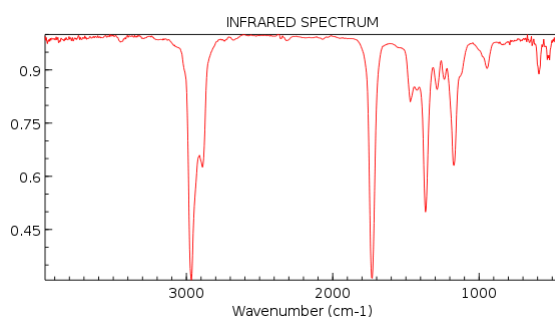
3. Напишите уравнения реакции (если такая реакция может происходить)

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-

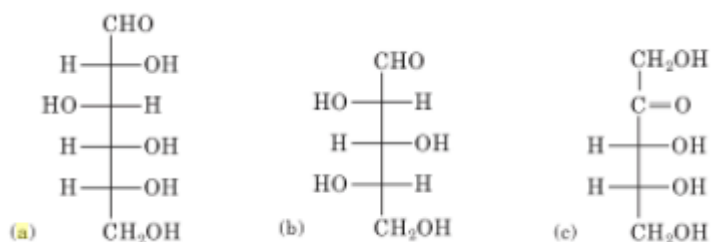
спектры приведены ниже:



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

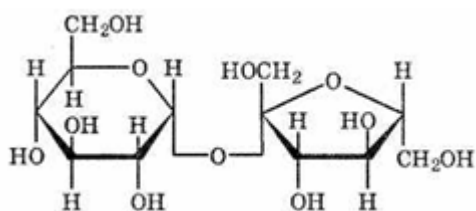
4. Приведите химические доказательства существования циклической и линейной формы глюкозы формы.

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- α -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, аминопектин, целлюлоза)? Изобразите строение его фрагмента. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями.