

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета Института медицины,
экологии и физической культуры от «17» апреля 2024 г.,
протокол № 8/259




/ В.В. Машин/
(подпись, расшифровка подписи)
от «17» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Органическая химия
Факультет	Экологический факультет
Кафедра	Кафедра общей и биологической химии
Курс	2 - очная форма обучения

Направление (специальность): 06.03.01 Биология

Направленность (профиль/специализация): Биоинжиниринг

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

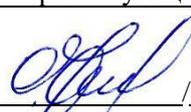
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Андреев Алексей Олегович	Кафедра общей и биологической химии	Старший преподаватель,

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования
 / Шроль О.Ю. / Подпись ФИО «17» _____ апреля 2024 г.	 / Слесарев С.М. / Подпись ФИО «17» _____ апреля 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

-формирование системных знаний, которые необходимы студентам при рассмотрении физико- химической сущности и механизмов процессов, происходящих в природе и живом организме на молекулярном и клеточном уровнях.

-формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма, а также его взаимодействие с окружающей средой.

-освещение ключевых вопросов программы; материал лекций призван стимулировать студентов к последующей самостоятельной работе.

Задачи освоения дисциплины:

-освещение ключевых вопросов программы; материал лекций призван стимулировать студентов к последующей самостоятельной работе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Органическая химия» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 06.03.01 Биология.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-6, ОПК-8.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Цитология и гистология, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, Аналитическая химия, Физическая и коллоидная химия, Ознакомительная практика (ботаника), Ознакомительная практика (зоология), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Информатика.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	знать: взаимосвязь состава, строения и свойств веществ; основные правила техники безопасности метрологические основы химического анализа; принципы и области использования основных методов химического анализа; особенности анализа различных объектов; структуру и теоретическую базу современной органической химии; свойства и строение основных классов органических

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>соединений, типы органических реакций и условия их протекания, основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы выделения из природных источников; основные методы химического синтеза и исследования структуры биомолекул, технику безопасности при проведении препаративных синтетических работ; механизмы химических реакций, теоретические основы методов получения и исследования химических веществ и реакций</p> <p>уметь: проводить многостадийный синтез применять знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач</p> <p>владеть: техникой и методикой выполнения различных операций химического эксперимента, навыками лабораторного синтеза, использованием физико-химических методов исследования, техникой составления схемы синтеза вещества; практическими навыками получения, выделения и очистки неорганических веществ, навыками синтеза, выделения и очистки химических веществ в лабораторных условиях, навыками безопасного обращения с химическими веществами, применяемыми в производстве и повседневной деятельности.</p>
<p>ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</p>	<p>знать: основные концепции и методы, современные направления физики, химии и биологии, актуальные проблемы биологических наук, перспективы междисциплинарных исследований; общие закономерности органического мира; живые системы: их организацию и свойства; важнейшие биологические процессы, происходящие на макромолекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном уровнях организации живой материи; иметь представления о структуре биоразнообразия; особенности современных динамических процессов в природе и техносфере; основные закономерности взаимодействия человека и природы; основные характеристики состояния геосфер Земли; экологические функции геосферных оболочек Земли; современные теории эволюции, закономерности и этапы эволюции биосферы; важнейшие глобальные экологические проблемы.</p> <p>уметь: использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, биологии в профессиональной деятельности; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать знания о биологических группах организмов,</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>закономерностях их наследственности и изменчивости, их структуре и функционировании, положения современной теории эволюции для решения естественнонаучных задач, мониторинга окружающей среды.</p> <p>владеть:</p> <p>навыками работы с современной аппаратурой при лабораторных и полевых исследованиях в области экологии и природопользования; современными методами анализа эволюционных процессов; навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической, химической и биологической лаборатории, навыками проведения качественного и количественного анализа; методами идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	36	36
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	36	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	-	-
Всего часов по дисциплине	108	108

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Теоретические основы органической химии							
Тема 1.1. Основные понятия в органической химии. Кислотно-основные свойства органических соединений	9	2	0	4	0	3	Тестирование
Тема 1.2. Основы стереохимии	5	2	0	0	0	3	Тестирование
Раздел 2. Углеводороды							
Тема 2.1. Алканы	9	2	0	4	0	3	Тестирование
Тема 2.2. Циклоалканы	5	2	0	0	0	3	Тестирование
Тема 2.3. Алкены	5	2	0	0	0	3	Тестирование
Тема 2.4. Алкины	9	2	0	4	0	3	Тестирование
Тема 2.5. Арены	11	4	0	4	0	3	Тестирование
Раздел 3. Кислородосодержащие органические вещества							
Тема 3.1. Спирты	8	4	0	4	0	0	Тестирование
Тема 3.2. Фенолы	4	2	0	2	0	0	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 3.3. Карбонильные соединения	7	2	0	2	0	3	Тестирование
Тема 3.4. Карбоновые кислоты	6	2	0	4	0	0	Тестирование
Тема 3.5. Гидроксикислоты. Оксокислоты	5	2	0	0	0	3	Тестирование
Тема 3.6. Углеводы	9	2	0	4	0	3	Тестирование
Тема 3.7. Липиды	5	2	0	0	0	3	Тестирование
Раздел 4. Азотсодержащие органические вещества							
Тема 4.1. Амины. Аминокислоты. Белки	11	4	0	4	0	3	Тестирование
Итого подлежит изучению	108	36	0	36	0	36	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теоретические основы органической химии

Тема 1.1. Основные понятия в органической химии. Кислотно-основные свойства органических соединений

Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Способы изображения молекул органических соединений, структурные и электронные формулы (Г.Льюис). Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Изомерия и ее виды. Гомология. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений. Основы номенклатуры органических соединений. Заместительная номенклатура, ИЮПАК. Понятия родоначальной структуры, характеристических групп. Названия нефункциональных заместителей, функциональных групп, предельных, непредельных, ароматических радикалов. Старшинство

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

функциональных групп. Основные правила составления заместительных названий органических соединений, выбор и нумерация главной цепи, правило наименьших локантов. Названия основных классов органических соединений, сложных поли и гетерофункциональных соединений. Основные положения теории строения органических соединений (А.М.Бутлеров), электронной теории, основные принципы квантовой органической химии. Валентность атомов. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях, теория взаимного отталкивания электронных орбиталей и связи атомов углерода, физические характеристики связей: длина, валентные углы, энергия, полярность, поляризуемость, дипольный момент, потенциал ионизации. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи. Классификация реагентов и реакций. Промежуточные частицы (интермедиаты): радикалы, карбокатионы, карбанионы, карбены, нитрены, арины и др. Электронное и пространственное строение промежуточных частиц. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты и способы изображения этих эффектов. Примеры групп с +I, \square I, +M и \square M-эффектами. Эффект гиперконъюгации (сверхсопряжения). Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц. Резонансные структуры, правила их построения. Кислоты и основания (Й.Бренстед, Г.Льюис). Сопряженные кислоты и сопряженные основания. Кислотно-основные равновесия на примере спиртов, простых эфиров, карбоновых кислот, кетонов и аминов. Константа кислотности pK_a , константа основности pK_b . Влияние заместителей в молекуле на кислотность и основность органических соединений. Теория жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО).

Тема 1.2. Основы стереохимии

Способы изображения пространственного строения молекул с sp^3 гибридизованным углеродом: клиновидные проекции, "лесопильные козлы", проекции Ньюмена. Конформации, конформеры. Заслоненная, заторможенная скошенная (гош) конформации. Асимметрический атом углерода. Хиральность, условия, необходимые для возникновения хиральности. Конфигурация, отличие от конформации. Оптическая изомерия, оптическая активность. Энантиомеры. Рацематы. Принцип R,S-номенклатуры. Определение порядка старшинства заместителей у хирального центра (правило Кана -Ингольда -Прелога). Абсолютная и относительная конфигурации. Проекционные формулы (Э.Фишер). Их построение, правила пользования ими (для соединений с одним асимметрическим атомом углерода). Способы разделения рацематов. Соединения с двумя хиральными центрами. Построение проекций Фишера. Диастереомеры. Мезоформы. Эритро и треонноменклатура. Изображение молекулы данного соединения с помощью различных проекционных формул. Переход от одной проекционной формулы молекулы к другой. Представление об оптической изомерии соединений, не содержащих асимметрического атома углерода. Геометрическая изомерия соединений с двойной связью. цис-, транс-, Z-, E- и син-, анти -номенклатура.

Раздел 2. Углеводороды

Тема 2.1. Алканы

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Природные источники алканов. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолит реактивов Гриньяра). Природа C-C и C-H связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана. Химические свойства:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, иодирование, фторирование). Энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования. Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Изомеризация. Термический и каталитический крекинг.

Тема 2.2. Циклоалканы

Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов. Энергия напряжения циклоалканов и ее количественная оценка на основании сравнения теплот образования и теплот сгорания циклоалканов и соответствующих алканов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана. Конформации моно- и дизамещенных производных циклогексана. Влияние конформационного положения функциональных групп на их реакционную способность на примере реакций замещения, отщепления и окисления.

Тема 2.3. Алкены

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (цис-, транс- и Z-, E- номенклатура). Природа двойной связи. Молекулярные орбитали этилена. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование дигалогеналканов. Реакция Гофмана, Виттига, стереоселективное восстановление алкинов. Химические свойства алкенов. Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение (АЕ). Общее представление о механизме реакций. Стерео и региоселективность. Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование: механизм, стереохимия. Процессы, сопутствующие АЕ реакциям: сопряженное присоединение, перегруппировки промежуточных карбокатионов. Гидрогалогенирование: понятие о би- и тримолекулярных механизмах. Гидратация. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола-2. Регио- и стереоселективное присоединение гидридов бора. Региоспецифические гидроборирующие реагенты. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты, алкилгалогениды. Окисление алкенов до оксиранов (Н.А. Прилежаев) и до диолов по Вагнеру (KMnO₄). Стереохимия гидроксирования алкенов. Озонолиз алкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов. Исчерпывающее окисление алкенов с помощью KMnO₄ или K₂Cr₂O₇ в условиях межфазного катализа. Радикальные реакции: присоединение бромистого водорода по Хараши (механизм), присоединение H₂S, RSH и тетрагалогенметанов к алкенам и аллильное галогенирование. Молекулярные орбитали аллильного радикала. Радикальная и координационная (металлокомплексная) полимеризация алкенов.

Тема 2.4. Алкины

Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидратация двухатомных спиртов, синтез из дигалогеналканов. Бутадиен-1,3, особенности строения. Молекулярные орбитали 1,3-диенов. Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. Аллильный катион, его орбитали. 1,2- и 1,4-присоединение,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе. Строение аллена, реакции присоединения к алленам.

Тема 2.5. Арены

Концепция ароматичности. Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Молекулярные орбитали бензола. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Получение ароматических углеводородов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера-Вольфа, реакция Клемменсена), декарбокислирование солей ароматических кислот (реакция Дюма), полимеризация алкинов, протолиз арилмагнийгалогенидов. Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов и конденсированных ароматических углеводородов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов. Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Общие представления о механизме реакций. Представление о π - и π -комплексах. Структура переходного состояния. Арениевые ионы в реакциях электрофильного замещения. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце. Нитрование. Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и его замещенных. Галогенирование. Галогенирующие агенты. Механизм реакции галогенирования аренов и их производных. Сульфирование. Сульфорирующие агенты. Механизм реакции. Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Ацилирующие агенты. Механизм реакции. Региоселективность ацилирования. Формилирование по Гаттерману-Коху и другие родственные реакции. Общие представления о механизме нуклеофильного замещения. Механизм отщепления-присоединения на примере превращения галогенбензолов в фенолы и ароматические амины. Методы генерирования и фиксации дегидробензола. Строение дегидробензола. Механизм присоединения-отщепления SN_{Ar} , примеры реакций и активирующее влияние электроноакцепторных заместителей. Анионные π -комплексы Мейзенгеймера и их строение. Механизм ароматического нуклеофильного замещения SN_{Ar} в реакциях гидролиза катиона аренидиазония. Механизм SRN_1 в ароматическом ряду и область его применения. Инициирование ионрадикальной цепи.

Раздел 3. Кислородосодержащие органические вещества

Тема 3.1. Спирты

Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот. Электронное строение спиртов. Типы реакций и реагентов. Свойства спиртов. Спирты, как слабые OH-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Дегидратация спиртов: образование простых и сложных эфиров. Реакции элиминирования спиртов. Окисление первичных спиртов, вторичных и третичных спиртов. Двухатомные и трехатомные

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

спирты. Методы синтеза. Химические свойства: окисление, ацилирование, дегидратация, взаимодействие с активными металлами, щелочами, карбоновыми кислотами, взаимодействие 1,2-диолов с борной кислотой. Взаимодействие глицерина с азотной и фосфорной кислотами. Образование хелатных комплексов. Применение этиленгликоля и глицерина.

Тема 3.2. Фенолы

Фенолы. Классификация. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил, гидролиз солей арендиазония. Кумольный способ получения фенола в промышленности (синтез П.Г.Сергеева). Свойства фенолов. Фенолы как ОН-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, сочетание с солями диазония, алкилирование и ацилирование. Перегруппировка Фриса. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов по Кольбе. Формилирование фенолов по Раймеру - Тиману, механизм образования салицилового альдегида. Формилирование фенолов по Вильсмайеру. Перегруппировка аллиловых эфиров фенолов (Л.Кляйзен). Окисление фенолов, в том числе пространственно затрудненных. Понятие об ароксильных радикалах.

Тема 3.3. Карбонильные соединения

Общая характеристика непредельных альдегидов и кетонов. Непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения литийорганических соединений, триалкилборанов, диалкил и диарилкупратов, аминов, цианистого водорода, галогеноводородов. Общая характеристика ароматических альдегидов и кетонов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства. Окисление кислородом воздуха, аммиачным раствором оксида серебра. Восстановление комплексными гидридами металлов. Реакция Канниццаро (диспропорционирование). Восстановление по Клемменсену. Восстановление по Кижнеру-Вольфу. Реакции нуклеофильного присоединения и конденсации ароматических альдегидов и кетонов: взаимодействие с аммиаком, альдольная конденсация, конденсация с ангидридами карбоновых кислот. Бензоиновая конденсация. Реакции электрофильного замещения: нитрование, галогенирование.

Тема 3.4. Карбоновые кислоты

Общая характеристика карбоновых кислот. Классификация. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат- иона. Реакционные центры и возможные реакции. Химические свойства предельных одноосновных кислот. Кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Механизм реакции этерификации. Образование ангидридов, галогенангидридов, амидов. Реакции по альфа-углеродному атому. Реакции декарбоксилирования. Общая характеристика ароматических карбоновых кислот. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства одноосновных ароматических кислот. Реакции по карбоксильной группе. Химические свойства по ароматическому кольцу карбоновых кислот.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Тема 3.5. Гидроксикислоты. Оксокислоты

Альфа-Гидроксикислоты. Методы синтеза: гидролиз галогенокислот, лактонов, цианогинридный метод. Влияние введения гидроксигруппы на кислотно-основные свойства. Свойства: образование лактидов, разложение при нагревании в присутствии минеральных кислот. Молочная кислота и ее соли. Бета-гидроксикислоты. Методы получения. Свойства: внутримолекулярное элиминирование воды. Кротоновая кислота. Гамма-гидроксикислоты. Методы получения. Свойства: внутримолекулярная дегидратация – образование лактонов. Многоосновные гидроксикислоты. Stereoisomers винных кислот. Мезовинная кислота. Виноградная кислота. Оксокислоты: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная. Методы синтеза: гидролиз дигалогензамещенных кислот, ацилирование и алкилирование 1,3-дигидриана. Свойства.: декарбоксилирование, декарбонилирование. Ацетоуксусный эфир и его свойства. Кето-енольная таутомерия. Синтезы с ацетоуксусным эфиром.

Тема 3.6. Углеводы

Моносахариды и полисахариды. Классификация и стереохимия моносахаридов. Альдозы (альдотреозы, альдопентозы, альдогексозы) и кетозы. Стереохимия альдоз и кетоз в проекциях Фишера. Циклические полуацетали альдогексоз: глюкопиранозы и глюкофуранозы. альфа- и бета- аномеры. Формулы Хеуорса для аномерных моносахаридов. Таутомерия циклических и открытых форм в растворах моносахаридов, мутаротация глюкозы. Конформации пиранозного цикла. Реакции моносахаридов. Получение гликозидов как особой формы циклических ацеталей. Синтез простых и сложных эфиров моносахаридов. Окисление альдоз различными окислителями. Исчерпывающее окисление моносахаридов иодной кислотой. Синтез моносахаридов по Килиани-Фишеру и деградация по Волю-Руффу. Дисахариды (биозы): мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Строение дисахаридов. Полисахариды: целлюлоза и крахмал.

Тема 3.7. Липиды

Структурные компоненты липидов. Классификация липидов. Жиры. Кислоты жиров. Строение глицеридов. Мыла, воска. Сложные липиды: фосфолипиды, глицерофосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Физические и химические свойства жиров. Определение йодного числа жира. Перекисное окисление липидов.

Раздел 4. Азотсодержащие органические вещества

Тема 4.1. Амины. Аминокислоты. Белки

Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Методы получения: алкилирование аммиака и аминов по Гофману, фталимида калия (Габриэль), восстановление азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений, алкилазидов. Восстановительное аминирование карбонильных соединений. Строение аминов, химические свойства. Амины как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Окисление и галогенирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование), защита аминогруппы Номенклатура аминокислот. Классификация. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Природные аминокислоты. Хиральность аминокислот. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изoeлектрическая точка. Синтезы альфа- и бета-аминокислот и разделение рацемических форм. Свойства аминокислот: по аминогруппе, карбоксилу, окисление аминокислот. Качественные реакции аминокислот. Номенклатура пептидов. Основные принципы синтеза полипептидов; защита аминогруппы и активация карбоксильной группы. Твердофазный синтез пептидов. Общие принципы определения строения пептидов и белков. Первичная, вторичная и третичная структура белков.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Методы очистки и выделения органических соединений

Цели: 1) Научиться пользоваться химической посудой, собирать приборы для проведения очистки веществ. 2) Научиться очищать органические вещества с использованием основных способов очистки органических веществ. 3) Закрепить знания о физических и химических свойствах органических веществ, используемых при очистке.

Содержание: Способы очистки, выделения и концентрирования органических веществ в зависимости от химического состава агрегатного состояния

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология Алканы

Цели: Закрепить представления о физико-химических свойствах и способов получения алканов

Содержание: Лабораторные способы получения алканов. Основные химические реакции: нитрование, галогенирование, горение. Отношение к окислению перманганатом калия и бромной водой.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология Алкины

Цели: Закрепить представление о физико-химических свойствах и лабораторных способах получения алкинов

Содержание: Лабораторный способ получения ацетилена. Химические свойства. Взаимодействие с галогенами, галогеноводородами, с водой. Отношение к окислению. Качественные реакции на алкины. Взаимодействие с комплексными соединениями металлов.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология Ароматические углеводороды

Цели: Закрепить представление о физико-химических свойствах и лабораторных способах получения аренов

Содержание: Лабораторный способ получения аренов. Физико-химические свойства аренов. Бензол и его гомологи. Взаимодействие с азотной кислотой, серной кислотой. Окисление аренов. Качественные реакции на арены. Реакции по боковой цепи и по бензольному кольцу.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология Одноатомные и многоатомные спирты

Цели: Закрепить представление об физико-химических свойствах и лабораторных способах получения спиртов

Содержание: Лабораторные способы получения спиртов. Физические свойства спиртов. Химические свойства. Взаимодействие с активными металлами. Взаимодействие с галогеноводородами. Взаимодействие с серной кислотой. Реакция нитрования. Реакция этерификации. Качественные реакции. Реакции окисления.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология Фенолы

Цели: Закрепить представление об физико-химических свойствах и лабораторных способах получения фенолов

Содержание: Лабораторные способы получения фенолов. Физические свойства фенолов. Растворимость фенолов в воде. Химические свойства. Взаимодействие с активными металлами, со щелочами. Реакции нитрования и сульфирования. Сополиконденсация с альдегидами. Качественные реакции фенолов. Окисление крезолов.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология Карбонильные соединения

Цели: Закрепить представление об физико-химических свойствах и лабораторных способах получения карбонильных соединений

Содержание: Лабораторные способы получения карбонильных соединений. Физические свойства. Химические свойства. Взаимодействие с окислителями. Реакции конденсации. Качественные реакции.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология Карбоновые кислоты

Цели: Закрепить представление о физико-химических свойствах и лабораторных способах

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

получения карбоновых кислот

Содержание: Лабораторные способы получения карбоновых кислот. Физические свойства. Химические свойства. Взаимодействие с металлами, оксидами металлов и гидроксидами. Реакции этерификации. Реакции по радикалу. Галогенирование. Нитрование. Сульфирование. Функциональные производные карбоновых кислот и их основные физико-химические свойства.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология Углеводы

Цели: Закрепить представление о физико-химических свойствах и лабораторных способах получения углеводов

Содержание: Физические свойства углеводов. Химические свойства. Качественные реакции углеводов. Окисление углеводов. Реакции нитрования, ацилирования. Реакции по карбонильным группам. Реакции по гидроксильным группам.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология Аминокислоты. Белки

Цели: Закрепить представление о физико-химических свойствах и лабораторных способах получения аминокислот и белков

Содержание: Физические свойства аминокислот и белков. Взаимодействие с металлами, оксидами, гидроксидами. Взаимодействие с минеральными кислотами. Окисление аминокислоты. Качественные реакции на аминокислот и белки

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе с указанием уравнений химических реакций и видимых признаков

Ссылка: Органическая химия: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01

Биология

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Что изучает органическая химия? Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Изомерия. Виды изомерии. Примеры.
2. Классификация органических соединений. Основные классы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Основные термины номенклатуры ИЮПАК.
3. Типы химических связей в органических соединениях. Характеристики ковалентной связи.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

4. Кинетический и термодинамический контроль реакции. Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр, радикалы, электрофилы, нуклеофилы, карбокатионы, карбоанионы. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентных связей.

5. Классификация органических реакций по характеру изменений связей в субстрате и реагенте. Классификация органических реакций в соответствии с конечным результатом и по числу частиц, принимающих участие в элементарной стадии. Понятия: региоселективность, хемоселективность, стереоселективность.

6. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный эффект заместителя, его природа, знак. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Примеры заместителей, обладающих положительным и отрицательным индуктивным эффектом.

7. Мезомерный эффект заместителя. Примеры заместителей, обладающих положительным и отрицательным мезомерным эффектом.

8. Виды стереоизомеров. Конфигурация. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Хиральность. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры. D- и L-номенклатура. Конфигурационный стандарт. R- и S-номенклатура. Диастереомеры. Примеры.

9. Конформационная изомерия на примере этана. Энергетическая диаграмма поворотных изомеров этана. Конформации n-бутана. Энергетическая диаграмма конформационных изомеров бутана.

10. Конформации циклических соединений на примере циклогексана: конформации «кресло» и «ванна»

11. Общая характеристика предельных углеводородов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алканов.

12. Химические свойства алканов. Типы реакций и реагентов. Механизм реакции свободно радикального замещения на примере реакций галогенирования и нитрования.

13. Сульфирование и сульфохлорирование. Окисление алканов. Изомеризация. Дегидрирование. Крекинг и пиролиз алканов.

14. Общая характеристика циклоалканов. Классификация. Номенклатура. Изомерия циклоалканов. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства циклоалканов: гидрирование, галогенирование. Окисление циклогексана.

15. Пространственное строение циклопропана. «Банановые связи». Пространственное строение циклобутана. Пространственное строение циклопентана.

16. Химические свойства циклоалканов :гидрирование, галогенирование. Окисление циклогексана

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

17. Гидроборирование: образование моно-, ди- и триалкилборанов. Радикальное присоединение бромоводорода. Эффект Хараши. Реакции окисления алкенов: кислородом, мягкое окисление по

18. Вагнеру, жесткое окисление, озонолиз, полное окисление. Реакции полимеризации. Реакции замещения.

19. Общая характеристика алкенов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов.

20. Химические свойства алкенов. Типы реакций и реагентов. Реакции присоединения к алкенам. Механизм реакций электрофильного присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Присоединение серной кислоты. Правило Марковникова.

21. Химические свойства алкенов. Типы реакций и реагентов. Реакции присоединения к алкенам. Механизм реакций электрофильного присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Присоединение серной кислоты. Правило Марковникова.

22. Реакции окисления-восстановления алкинов. Реакции полимеризации: димеризация, тримеризация, тетрамеризация. Реакции замещения.

23. Общая характеристика алкинов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкинов.

24. Химические свойства алкинов. Типы реакций и реагентов. Реакции электрофильного присоединения к алкинам: присоединение галогенов, галогеноводородов.

25. Присоединение воды - реакция Кучерова. Реакции нуклеофильного присоединения к алкинам (реакции винилирования): присоединение HCN, карбоновых кислот, спиртов, тиолов, фенолов.

26. Реакции окисления-восстановления.

27. Арены. Реакции замещения. Механизм реакции электрофильного замещения в аренах на примере галогенирования, нитрования, алкилирования, ацилирования бензола. Роль катализатора в реакции. Сульфирование.

28. Арены. Реакции замещения в замещенных аренах. Правила ориентации заместителей. Ориентанты I и II рода. Объяснение ориентировочного действия.

29. Правила ориентации в дизамещенных аренах. Согласованная и несогласованная ориентация.

30. Конденсированные ароматические соединения. Нафталин. Общая характеристика. Химические свойства нафталина: галогенирование, нитрование, ацилирование, сульфирование, восстановление, окисление. Производные нафталина.

31. Общая характеристика аренов. Признаки ароматичности. Правило Хюккеля. Номенклатура.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Виды изомерии. Физические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения аренов.

32. Электронное строение бензола

33. Химические свойства аренов. Реакции присоединения. Реакции окисления бензола и его гомологов.

34. Антрацен. Общая характеристика. Химические свойства: галогенирование, нитрование, сульфирование, восстановление, окисление.

35. Общая характеристика спиртов, классификация, номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения спиртов. Электронное строение спиртов. Типы реакций и реагентов.

36. Химические свойства спиртов. Кислотно-основные свойства. Реакции с участием нуклеофильного центра: образование простых и сложных эфиров

37. Спирты. Реакции с участием электрофильного центра: взаимодействие с галогеноводородами. Механизмы реакций SN1 и SN2.

38. Спирты. Реакции с участием СН-кислотного центра (реакции элиминирования спиртов). Реакции окисления первичных, вторичных и третичных спиртов.

39. Общая характеристика многоатомных спиртов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения многоатомных спиртов.

40. Химические свойства спиртов. Кислотные свойства: взаимодействие с активными металлами оксидами, гидроксидами. Образование хелатных комплексов.

41. Спирты. Реакции замещения гидроксильной группы: взаимодействие с галогеноводородами, образование простых (циклических) эфиров, образование сложных эфиров (с азотной, фосфорной и карбоновыми кислотами).

42. Общая характеристика многоатомных спиртов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения многоатомных спиртов.

43. Многоатомные спирты. Химические свойства. Кислотные свойства: взаимодействие с активными металлами, оксидами, гидроксидами. Образование хелатных комплексов.

44. Многоатомные спирты. Реакции замещения гидроксильной группы: взаимодействие с галогеноводородами, образование простых (циклических) эфиров, образование сложных эфиров (с азотной, фосфорной и карбоновыми кислотами).

45. Общая характеристика фенолов, классификация, номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Электронное строение фенола.

46. Химические свойства: кислотно-основные свойства. Реакции с участием нуклеофильного

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

центра: алкилирование, ацилирование.

47. Реакции с участием электрофильного центра: замещение –ОН- группы на галоген, замещение –ОН-группы на аминогруппу (реакция Бухерера).

48. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, нитрование, сульфирование, карбоксилирование (реакция Кольбе-Шмитта), гидроксиметилирование (получение фенолформальдегидных смол), формилирование (реакция Раймера-Тимана). Реакции окисления- восстановления фенолов.

49. Реакции восстановления карбонильных соединений. Восстановление водородом, гидридами металлов. Реакция Канниццаро. Реакция Тищенко. Галогенирование а-углеродных атомов. Реакции полимеризации.

50. Общая характеристика ароматических альдегидов и кетонов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.

51. Ароматические альдегиды и кетоны. Химические свойства. Окисление кислородом воздуха, аммиачным раствором оксида серебра. Восстановление комплексными гидридами металлов. Реакция Канниццаро (диспропорционирование). Восстановление по Клемменсену. Восстановление по Кижнеру-Вольфу.

52. Общая характеристика карбонильных соединений. Классификация.

53. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения.

54. Электронное строение карбонильных соединений. Реакционные центры и возможные реакции. Схемы нуклеофильного присоединения.

55. Химические свойства карбонильных соединений: реакции присоединения (гидратация, присоединение спиртов) Механизм реакции

56. Карбонильные соединения. Присоединение тиолов. Механизм реакции. Присоединение циановодородной кислоты, гидросульфита натрия, магнийорганических соединений.

57. Реакции замещения карбонильного кислорода. Присоединение аммиака и его производных. Основания Шиффа, оксимы, гидразоны, азины, фенилгидразоны, семикарбазоны. Замещение кислорода на галоген.

58. Реакции конденсации. Механизм альдольной конденсации. Реакции окисления. Окисление альдегидов кислородом воздуха, аммиачным раствором оксида серебра, реактивом Фелинга. Окисление кетонов кислородом воздуха, пероксидными соединениями (реакция Байера-Виллигера).

59. Реакции нуклеофильного присоединения и конденсации ароматических альдегидов и кетонов: взаимодействие с аммиаком, альдольная конденсация, конденсация с ангидридами карбоновых кислот.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

60. Общая характеристика карбоновых кислот Классификация.

61. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Электронное строение карбоксильной группы. Реакционные центры и возможные реакции.

62. Химические свойства предельных одноосновных кислот. Кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Механизм реакции этерификации. Образование ангидридов, галогенангидридов, амидов. Реакции по α -углеродному атому. Реакции декарбоксилирования.

63. Общая характеристика непредельных карбоновых кислот. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства. Кислотные свойства. Реакции по углеводородному радикалу: присоединение водорода, галогенов, галогеноводорода

64. Общая характеристика дикарбоновых кислот. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения двухосновных карбоновых кислот.

65. Химические свойства дикарбоновых кислот. Кислотные свойства. Отношение к нагреванию. Восстановительные свойства щавелевой кислоты.

66. Общая характеристика непредельных двухосновных кислот. Фумаровая и малеиновая кислоты. Химические свойства: Взаимодействие со спиртами, водородом, галогенами, галогеноводородами. Окисление KMnO_4 в водном растворе. Отличие малеиновой и фумаровой кислот.

67. Одноосновные ароматические карбоновые кислоты. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства одноосновных ароматических кислот. Реакции по карбоксильной группе.

68. Химические свойства по ароматическому кольцу карбоновых кислот.

69. Молочная кислота. Нахождение в природе. Химические свойства

70. Яблочная кислота. Нахождение в природе. Химические свойства.

71. α -Оксокислоты. Специфические свойства α -оксокислот.

72. Общая характеристика гидроксикислот. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства: кислотные свойства, реакции по COOH - и OH - группам.

73. Специфические свойства гидроксикислот: отношение α -гидроксикислот к нагреванию, дегидратация. Отношение β - и γ - гидроксикислот к нагреванию.

74. Винные кислоты. Нахождение в природе. Стереои́зомерия.

75. Салициловая кислота. Нахождение в природе ацетилсалициловой кислоты и ее синтез из

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

неорганических веществ.

76. β -Оксокислоты. Ацетоуксусный эфир. Реакции кетонной формы ацетоуксусного эфира. Реакции енольной формы ацетоуксусного эфира. Синтезы с ацетоуксусным эфиром.

77. Моносахариды. Классификация. Структура пентоз и гексоз, входящих в состав углеводов

78. Конфигурация, D, L-стереоизомерия открытых форм моносахаридов. Энантиомеры и эпимеры.

79. Цикло-оксо-таутомерия. Реакции аномеризации.

80. Дисахариды (биозы): мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза

81. Общие представления о полисахаридах: целлюлоза и крахмал. Строение

82. Химические свойства моносахаридов. Образование гликозидов и их гидролиз. O, N и S-гликозиды. Реакции этерификации, биологическая роль фосфатов моносахаридов. Реакции восстановления и окисления моносахаридов мягкими и жесткими окислителями

83. Реакции циклизации моносахаридов с образованием пиранозных и фуранозных циклов, альфа- и бета-аномерные формы. Преобразование формул Фишера в формулы Хеуорса

84. Структура, конфигурация, номенклатура жирных кислот, входящих в состав липидов

85. Сложные липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды

86. Жиры. Физические свойства. Химические свойства: кислый и щелочной гидролиз

87. Жиры. Реакции присоединения по кратным связям

88. Жиры. Определение йодного числа

89. Классификация омыляемых липидов. Воска, жиры, масла, церамиды – структура, биологическая роль

90. Качественные реакции α -аминокислот

91. Общая характеристика аминов. Классификация, номенклатура. Изомерия, физические свойства. Способы получения аминов.

92. Химические свойства аминов. Кислотно-основные свойства аминов. Нуклеофильные свойства. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Реакции окисления аминов.

93. Электрофильное замещение в ароматических аминах. Галогенирование, нитрование, сульфирование.

94. Общая характеристика аминокислот. Номенклатура, классификация. Изомерия аминокислот. Хиральность аминокислот. Физические свойства. Природные аминокислоты. Классификация α-аминокислот. Получение аминокислот.

95. Номенклатура пептидов. Основные принципы синтеза полипептидов; защита аминогруппы и активация карбоксильной группы. Первичная, вторичная и третичная структура белков.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Теоретические основы органической химии			
Тема 1.1. Основные понятия в органической химии. Кислотно-основные свойства органических соединений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 1.2. Основы стереохимии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Раздел 2. Углеводороды			
Тема 2.1. Алканы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 2.2. Циклоалканы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 2.3. Алкены	Проработка учебного материала с	3	Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 2.4. Алкины	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 2.5. Арены	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Раздел 3. Кислородосодержащие органические вещества			
Тема 3.3. Карбонильные соединения	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 3.5. Гидроксикислоты. Оксокислоты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 3.6. Углеводы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Тема 3.7. Липиды	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование
Раздел 4. Азотсодержащие органические вещества			
Тема 4.1. Амины. Аминокислоты. Белки	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Владимир Абрамович. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : Учебник Для академического бакалавриата / Владимир Абрамович ; Каминский В. А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 287 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/437748> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-02906-2 : 859.00. / .— ISBN 0_300966
2. Владимир Абрамович. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : Учебник Для академического бакалавриата / Владимир Абрамович ; Каминский В. А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 314 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/437949> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-02911-6 : 919.00. / .— ISBN 0_298585
3. Тюкавкина Н.А. Органическая химия : учебник / Н.А. Тюкавкина ; Тюкавкина Н.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 640 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970449226.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-4922-6. / .—ISBN 0_256567

дополнительная

1. Валерий Григорьевич. Органическая химия : Учебное пособие для вузов / Валерий Григорьевич, Виктор Георгиевич, Владимир Петрович. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 502 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/474456>. - URL: <https://urait.ru/book/cover/F3207046-3968-4DBB-98CC-FE0479044FCB>.-Режимдоступа:Электронно- библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-08940-0 : 1399.00. / .— ISBN 0_302076
2. Валерий Григорьевич. Органическая химия : учебное пособие для вузов / Валерий Григорьевич, Виктор Георгиевич, Владимир Петрович ; В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 502 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/516548> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-08940-0 : 1889.00. / .— ISBN 0_490109

учебно-методическая

1. Органическая химия: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 2 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология / А. О. Андреев, Г. Т. Брынских, Л. А. Иванова, О. Ю. Шроль ; УлГУ, Экол. фак. - 2024. - 50 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16293>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. URL: https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=557538&idb=0

Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО Подпись дата

б) Программное обеспечение

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

<https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В. 2024

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик  старший преподаватель кафедры общей и биологической химии