


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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Органическая химия
Факультет	Экологический
Наименование кафедры	Общей и биологической химии
Курс	3

Направление (специальность): **33.01.05. «Фармация» (уровень специалитет)**
 Направленность (профиль/специализация): **Управление фармацевтической деятельностью**
 Форма обучения: **очная**


Дата введения в учебный процесс УлГУ: **01 сентября 2019 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	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Михеева Л. А.	ОиБХ	К.х.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
_____ / _____ /	Зав.кафедрой общей и клинической фармакологии с курсом микробиологии
Подпись _____	_____ / Маркевич М.П.
ФИО _____	« 21 » 08 20 19 г.
« _____ » _____ 20____ г.	

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

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Органическая химия входит в профессиональный цикл, базовую часть. Осваивается на III курсе в V и VI семестрах.

Студент должен владеть теоретическими представлениями органической химии иметь знания о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений (углеводородов – алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений); иметь представление о белках и биологически активных веществах, структуре и свойствах важнейших типов биомолекул; владеть основами органического синтеза.

Перечень дисциплин, необходимых для изучения органической химии:

- – физика (молекулярная физика);
- – неорганическая химия (строение атома, химическая связь);
- – аналитическая химия (химические и физические методы обнаружения и разделения веществ, методы анализа);
- – физическая химия (постулаты и законы химической термодинамики, химическая кинетика);

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины:

- определить роль органической химии как одной из фундаментальных естественных наук в создании теоретической и экспериментальной базы современной медицины;
- обеспечить общетеоретическую химическую подготовку врача, усвоение основополагающих идей, понятий, законов, теорий, необходимых для изучения других химических и профессиональных дисциплин;
- формирование химических знаний и умений студентов как единый монолитный фундамент, как прочную основу будущей успешной врачебной деятельности;
- достижение задач, сформулированных в п.2 данного раздела;
- показать взаимосвязь общей и биоорганической химии с биологическими и медицинскими дисциплинами;
- формирование естественно-научного медицинского профиля.

Задачи освоения дисциплины:

- повышение уровня теоретической подготовки студентов, умение использовать статистические методы для обработки и анализа данных медико-биологических исследований;
- понимание студентом смысла химических явлений, происходящих в живом организме, использование химических законов при диагностике и лечении заболеваний, умение разбираться в химических принципах работы и устройстве приборов и аппаратов, применяемых в современной медицине.
- формирование у студентов навыков организации мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;
- формирование у студентов представление о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических процессов;
- изучение физико-химических аспектов важнейших химических процессов и гомеостаза в организме;

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СОТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате изучения дисциплины студент должен:


№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1.	ОПК-1	ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	<p>Знать: основные положения теоретической органической химии, строение органических веществ, номенклатуру, физические и химические свойства, распространение в природе и применение; механизмы химических процессов, принципы планирования органического синтеза; методы выделения, очистки и идентификации органических соединений.</p> <p>Уметь: верно называть используемые соединения в точном соответствии с правилами рациональной номенклатуры, номенклатуры ИЮПАК, знать их тривиальные названия; различать основные классы органических соединений, разбираться в особенностях их строения, способах получения, понимать взаимосвязь химических и физических свойств, знать области применения.</p> <p>Владеть: информацией о свойствах и химических превращениях органических соединений, методами проведения синтеза и очистки органических соединений.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 19

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		3 семестр	4 семестр
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	216	108	108
Аудиторные занятия:	216	108	108
Лекции	72	36	36
практические и семинарские занятия	-	-	-
лабораторные работы (лабораторный	144	72	72


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

практикум)			
Самостоятельная работа	144	72	72
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)			
Курсовая работа			
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)		Зачет (36)	Экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	396	180/27 (интер.)	216/ (27 интер.)

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная


Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
III семестр							
1. Основные понятия в органической химии	22/3	2		6	3	6	тест
2. Кислотно-основные свойства органических соединений	18/3	2		6	3	6	тест
3. Основы стереохимии	16/3	4		4	3	6	тест
4. Алканы	16/3	2		4	3	6	тест
5. Алициклические соединения	20/3	2		2	3	6	тест
6. Алкены	16/3	2		6	3	6	тест
7. Алкины	16/3	2		6	3	6	тест
8. Алкадиены	18/3	2		6	3	6	тест
9. Арены	38/3	6		10	3	14	тест
10. Галогенпроизводные углеводородов		4		4		2	тест

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

11. Одноатомные спирты		2		6		2	тест
12. Двухатомные и трехатомные спирты		2		4		2	тест
13. Фенолы		2		4		2	
14. Простые эфиры		2		4		2	тест
Итого за семестр	180/27	36	-	72	27	72	
IV семестр							
15. Альдегиды и кетоны	44/6	4		8	2	8	тест
16. Карбоновые кислоты и их производные	36/6	4		8	2	8	тест
17. Многоосновные карбоновые кислоты	28/6	2		4	2	4	тест
18. α - β -непредельные кислоты	18/6	2		4	3	4	тест
19. Гидрокси- и оксокислоты	20/6	2		8		8	тест
20. Липиды	18/4	2		4	2	4	тест
21. Хиноны	10	2		4		4	тест
22. Нитросоединения	14	2		4	2	4	тест
23. Амины	18/6	4		4		4	тест
24. Диазосоединения	14/4	2		4	2	4	тест
25. Гетероциклические соединения	16/2	4		8	2	8	тест
26. Аминокислоты, пептиды и белки	21/2	2		4	2	4	тест
27. Углеводы	21/2	4		8	2	8	тест
Итого за курс	360/54	72		144	54	144	

Используемые интерактивные образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины, с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, наряду с традиционными видами занятий, проводятся занятия в
Форма А

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

интерактивных формах: компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр-семинаров, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных университетов и научных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Лекции проводятся в следующих формах: лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: компьютерные симуляции, рисунки, фото, схемы и таблицы), лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»), проблемная лекция и лекция с заранее запланированными ошибками.

Практические занятия проводятся в следующих формах: коллективный разбор решения ситуационных задач на основе анализа подобных задач, анализ результатов демонстрационного эксперимента, а также выполнение исследовательских работ частично-поискового характера.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен с учетом поставленной цели рабочей программы, особенностей обучающихся и содержания дисциплины и составляют не менее 20% от всего объема аудиторных занятий.

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Тема 1. Введение. Основные понятия в органической химии

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 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. σ - и π -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, -I, +M и -M-эффектами. Эффект гиперконъюгации (сверхсопряжения). Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц. Резонансные структуры, правила их построения.

Тема 2. Кислотно-основные свойства органических соединений

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 . Влия-

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

ние заместителей в молекуле на кислотность и основность органических соединений. Теория жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО).

Тема 3. Основы стереохимии

Способы изображения пространственного строения молекул с sp^3 гибридизованным углеродом: клиновидные проекции, "лесопильные козлы", проекции Ньюмена. Конформации, конформеры. Заслоненная, заторможенная скошенная (*gosh*) 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 треономенклатура. 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.

Тема 4. 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, протолиз 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: 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 5. Алициклические соединения

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.

Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным и четырехчленным циклами. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. Синтез соединений со средним и большим размером цикла (сложноэфирная и ацилоиновая конденсации). Химические свойства средних циклов: галогенирование, дегидрирование, окисление

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

Представление о природных полициклических системах терпенов и стероидов. Каркасные соединения: адамантан, кубан, призматан, тетраэдран.

Тема 6. Алкены

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*- и *Z*-, *E*-номенклатура). Природа двойной связи. Молекулярные π -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 (A_E). Общее представление о механизме реакций, π - и σ -комплексы, ониевые ионы. Стереоселективность и региоселективность. Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование: механизм, стереохимия. Процессы, сопутствующие A_E 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 ($KMnO_4$). Стереохимия гидроксирования алкенов. Озонлиз алкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов. Исчерпывающее окисление алкенов с помощью $KMnO_4$ или $K_2Cr_2O_7$ в условиях межфазного катализа. Радикальные реакции: присоединение бромистого водорода по Харашу (механизм), присоединение H_2S , RSH и тетрагалогенметанов к алкенам и аллильное галогенирование. Молекулярные π -орбитали аллильного радикала. Радикальная и координационная (металлокомплексная) полимеризация алкенов.

Тема 7. Алкины


Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.

Химические свойства алкинов. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров). Реакции винилирования: присоединение циановодорода, карбоновых кислот, спиртов, фенолов. Восстановление алкинов до *цис*- и *транс*-алкенов. Гидроборирование алкинов, синтез альдегидов и кетонов. $C\equiv N$ -кислотность ацетилена. Реакции замещения. Ацетилениды натрия, серебра и меди. Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В.Реппе). Реакции полимеризации алкинов: димеризация, тримеризация, тетрамеризация.

Тема 8. Алкадиены

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 π -орбитали. 1,2- и 1,4-присоединение, термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция

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

Дильса–Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе. Строение аллена, реакции присоединения к алленам.

Тема 9. Одноядерные конденсированные 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), декарбоксилирование 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 σ -комплексах. Структура переходного состояния. Аренииевые 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. Сульфирующие агенты. Механизм реакции.

Алкилирование аренов по Фриделю–Крафтсу. Алкилирующие 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 S_NAr , примеры реакций и активирующее влияние электроноакцепторных заместителей. Анионные σ -комплексы Мейзенгеймера и их строение.


Механизм ароматического нуклеофильного замещения S_N1 в реакциях гидролиза катиона арендиазония.

Механизм $S_{RN}1$ в ароматическом ряду и область его применения. Инициирование ионрадикальной цепи.

Тема 10. Конденсированные многоядерные арены

Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др.

Нитрование нафталина, бифенила и других аренов. Получение полинитросоединений. Механизм реакции.

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

Кинетический и термодинамический контроль в реакции сульфирования на примере фенола и нафталина. Обратимость реакции сульфирования. Превращения сульфогруппы.

Ацилирование. Восстановление, окисление.

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

Фенантрен. Общая характеристика. Химические свойства: галогенирование, нитрование, восстановление, окисление. Механизмы реакций.

Тема 11. Многоядерные арены с изолированными кольцами

Многоядерные арены с изолированными кольцами: группа дифенила.

Нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование дифенила.

Фенилметаны. Нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование. Механизмы реакций.

Радикальное галогенирование и окисление. Механизмы реакций.

С-Н кислотные свойства дифенил- и трифенилметанов.

Тема 12 Галогенпроизводные алифатического ряда

Классификация. Изомерия, номенклатура. Способы получения галогеналканов из спиртов, алканов, алкенов; замещением атома одного галогена атомом другого, хлорметилирование аренов.

Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода в алкилгалогенидах как метод создания связи углерод-углерод, углерод-азот, углерод-кислород, углерод-сера, углерод-фосфор (получение алкилгалогенидов, спиртов, тиолов, простых эфиров, нитросоединений, аминов, нитрилов, сложных эфиров и др.). Классификация механизмов реакций нуклеофильного замещения. Основные характеристики S_N1 , S_N2 реакций. Энергетический профиль реакций.

Реакции S_N2 типа. Кинетика, стереохимия. Понятие о нуклеофильности. Влияние природы радикала и уходящей группы субстрата, природы нуклеофильного агента и растворителя на скорость S_N2 реакций.

Метод межфазного переноса и его использование в органическом синтезе.

Реакции S_N1 типа. Кинетика, стереохимия, зависимость S_N1 процесса от природы радикала, уходящей группы, растворителя. Карбокатионы, факторы, определяющие их устойчивость. Перегруппировки карбокатионов. Методы генерирования карбокатионов.


Тема 13. Галогенопроизводные ароматического ряда

Общая характеристика галогенпроизводных ароматического ряда. Классификация. Способы получения. Строение, предельные структуры.

Химические свойства галогенпроизводных ароматического ряда. Реакции нуклеофильного замещения: взаимодействие с гидроксидом натрия и аммиаком. Механизм реакции отщепления-присоединения. Механизм реакции присоединения-отщепления. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Механизм реакции S_E .

Тема 14. Одноатомные спирты

Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов,

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

сложных эфиров и карбоновых кислот. Электронное строение спиртов. Типы реакций и реагентов.

Свойства спиртов. Спирты, как слабые ОН-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Механизмы S_N1 , S_N2 , и стереохимия замещения, гидридные перегруппировки карбокатионов (ретропинаколиновая перегруппировка). Дегидратация спиртов: образование простых и сложных эфиров. Реакции элиминирования спиртов. Окисление первичных спиртов, вторичных и третичных спиртов.

Тема 15. Двухатомные и трехатомные спирты

Двухатомные и трехатомные спирты. Методы синтеза. Химические свойства: окисление, ацилирование, дегидратация, взаимодействие с активными металлами, щелочами, карбоновыми кислотами, взаимодействие 1,2-диолов с борной кислотой. Окислительное расщепление 1,2-диолов и 1,2,3-триолов (йодная кислота, тетраацетат свинца). Пинаколиновая перегруппировка. Взаимодействие глицерина с азотной и фосфорной кислотами. Образование хелатных комплексов. Применение этиленгликоля и глицерина.

Тема 16. 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 17. Простые эфиры

Простые эфиры. Классификация, номенклатура. Виды изомерии. Методы получения: реакция Вильямсона, межмолекулярная дегидратация спиртов, присоединение спиртов и фенолов к алкенам и алкинам.


Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. Получение и свойства α -галогенэфиров. Виниловые эфиры их получение (из ацетилена и α -галогенэфиров).

Краунэфиры. Получение и применение в синтетической практике.

Оксираны. Способы получения. Раскрытие оксиранового цикла под действием электрофильных и нуклеофильных агентов.

Тема 18 Альдегиды и кетоны алифатического ряда

Общая характеристика непредельных альдегидов и кетонов. α -, β -непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Реакции

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

1,2- и 1,4-присоединения литийорганических соединений, триалкилборанов, диалкил и диарилкупратов, аминов, цианистого водорода, галогеноводородов.

Тема 19 Альдегиды и кетоны ароматического ряда

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 Канницаро (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 20. Карбоксильные кислоты и их производные

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 α -углеродному атому. Реакции декарбосилирования.

Тема 21. Многоосновные карбоксильные кислоты алифатического ряда

Двухосновные кислоты. Методы синтеза. Химические свойства. Кислотные свойства. Отношение к нагреванию.

Главные представители: щавелевая кислота, диэтилоксалат в сложноэфирной конденсации. Малоновая кислота: синтезы с малоновым эфиром, реакция Михаэля. Янтарная кислота, ее ангидрид, имид, N-бромсукцинимид. Адипиновая кислота. Конденсация Дикмана. Фталевая и терефталевая кислоты, промышленные методы получения. Фталевый ангидрид, фталимид и его использование в синтезе.

Тема 22. Ароматические карбоксильные кислоты

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.

Тема 23. α -, β -непредельные кислоты


α -, β -непредельные кислоты. Методы синтеза: дегидратация β -оксикислот, реакция Кнёвенагеля, реакция Виттига, реакция Перкина, синтез коричных кислот.

Реакции присоединения по двойной C=C-связи. Стереохимия присоединения галогена и гидроксирования перекислотами по Вагнеру (KMnO₄).

Фумаровая и малеиновая кислоты. Ацетилендикарбоновая кислота.

Тема 24. Гидроксикислоты

α -Гидроксикислоты. Методы синтеза: гидролиз галогенокислот, лактонов, цианогинридный метод. Влияние введения гидроксигруппы на кислотно-основные свойства. Свой-

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

ства: образование лактидов, разложение при нагревании в присутствии минеральных кислот. Молочная кислота и ее соли.

β -гидроксикислоты. Методы получения. Свойства: внутримолекулярное элиминирование воды. Кротоновая кислота.

γ -гидроксикислоты. Методы получения. Свойства: внутримолекулярная дегидратация – образование лактонов.

Многоосновные гидроксикислоты. Стереизомеры винных кислот. Мезовинная кислота. Виноградная кислота.

Тема 25. Оксикислоты

Оксокислоты: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная. Методы синтеза: гидролиз дигалогензамещенных кислот, ацилирование и алкилирование 1,3-дитиана. Свойства.: декарбоксилирование, декарбонилирование. Ацетоуксусный эфир и его свойства. Кето-енольная таутомерия. Синтезы с ацетоуксусным эфиром.

Тема 26. Угольная кислота и ее функциональные производные

Хлорангидриды угольной кислоты. Способы получения. Химические свойства. Амиды угольной кислоты. Карбаминовая кислота. Способы получения. Мочевина. Способы получения. Химические свойства. Барбитуровая кислота. Получение. Таутомерные превращения барбитуровой кислоты. Барбитураты. Мочевиноформальдегидные смолы. Алкилирование и ацилирование мочевины. Гуанидин.

Тема 27. 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.


Тема 28. Хиноны

Получение *o*- и *n*-бензо и нафтохинонов. Свойства хинонов: получение моно и диоксимов, присоединение хлористого водорода, анилина, уксусного ангидрида, спиртов, реакция с диенами. Сопоставление свойств хинонов и α , β -непредельных кетонов. Восстановление хинонов. Хлоранил, его использование для окисления и получение. Хингидрон. Комплексы с переносом заряда (КПЗ). Убихиноны. Семихиноны. Понятие об анионрадикалах. Гидрохинон как ингибитор свободнорадикальных реакций. Антрахинон: получение, представление о свойствах и применение. Ализарин.

Тема 29. Нитросоединения

Нитроалканы. Методы синтеза из алкилгалогенидов, нитрование алканов по Коновалову. Строение нитрогруппы. Свойства нитроалканов: кислотность и таутомерия нитроалканов, реакции нитроалканов с азотистой кислотой, галогенами, конденсация с карбонильными соединениями, восстановление в амины. Таутомерия нитроалканов.

Ароматические нитросоединения. Восстановление нитроаренов в кислой и щелочной среде. Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арил-гидроксиламины, азокси, азо и гидразосоединения). Бензидиновая перегруппировка. Восстановление одной нитрогруппы в полинитроаренах. Образование комплексов с переносом заряда.

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

Тема 30. Амины алифатического ряда

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.

Тема 31. Амины ароматического ряда

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 аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование), защита аминогруппы.

Тема 32. Диазосоединения

Общие представления об алифатических диазосоединениях. Диазометан, диазоуксусный эфир.

Ароматические диазосоединения. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Условия диазотирования в зависимости от строения амина. Механизм, природа нитрозирующего агента. Строение и устойчивость солей диазония. Кислотно-основные равновесия с участием катиона арендиазония.


Реакции диазосоединений с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксил, галоген, циан, нитрогруппу и водород. Реакции диазосоединений без выделения азота: восстановление до арилгидразинов, азосочетание. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Азо и диазосоставляющие, условие сочетания с аминами и фенолами. Азокрасители.

Тема 33. Гетероциклические соединения

Классификация гетероциклов, номенклатура. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен, пиррол. Синтез из 1,4-дикарбонильных соединений (Паль-Кнорр), синтез пирролов по Кнорру, взаимные переходы (реакция Юрьева). Ароматичность. Молекулярные π -орбитали пятичленных ароматических гетероциклов с одним гетероатомом. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование, формилирование, ацилирование. Ориентация электрофильного замещения.

Индол. Синтез производных индола из фенилгидразина и кетонов (Фишер). Реакции электрофильного замещения в пиррольном кольце индола: нитрование, формилирование, галогенирование.

Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин, хинолин и изохинолин. Синтез хинолина и замещенных хинолинов из анилинов по Скраупу и Дебнеру - Миллеру. Ароматичность пиридина, молекулярные π -орбитали пиридина. Пиридин и хинолин как основания. Реакции пиридина и хинолина с алкилгалогенидами. Окисление и восстановление пиридина и хинолина. Реакции электрофильного замещения в пиридине и хинолине: нитрование, сульфирование, галогенирование. N-окись пиридина и хинолина и их использование в реакции нитрования. Нуклеофильное замещение атомов водорода в пиридине и хинолине в реакциях с амидом натрия (Чичибабин) и фениллитием.

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

Тема 34. Аминокислоты, пептиды и белки

Номенклатура аминокислот. Классификация. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Природные аминокислоты. Хиральность аминокислот. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изоэлектрическая точка. Синтезы α -аминокислот и разделение рацемических форм. Свойства аминокислот: по аминогруппе, карбоксилу, окисление аминокислот. Качественные реакции α -аминокислот.

Номенклатура пептидов. Основные принципы синтеза полипептидов; защита аминокислотной группы и активация карбоксильной группы. Твердофазный синтез пептидов. Общие принципы определения строения пептидов и белков. Первичная, вторичная и третичная структура белков.

Тема 35. 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. α - и β -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.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Лабораторная работа №1

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ И ВЫДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель: Закрепить представления об основных способах очистки органических веществ.

Результаты: закрепили представления об основных способах очистки органических веществ


Лабораторная работа №2

КИСЛОТНЫЕ И ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель: Закрепить представления о кислотных и основных свойствах органических веществ.

Результаты: закрепили представления о кислотных и основных свойствах органических веществ.

Лабораторная работа №3

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

КАЧЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель: Закрепить представления об основных способах качественного элементного анализа органических веществ.

Результаты: закрепили представления об основных способах качественного элементного анализа органических веществ.

Лабораторная работа №4

АЛКАНЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах алканов.

Результаты: закрепили представления о химических свойствах алканов.

Лабораторная работа №5

АЛКЕНЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах алкенов.

Результаты: закрепили представления о химических свойствах алкенов.

Лабораторная работа №6

АЛКИНЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах алкинов.

Результаты: закрепили представления о химических свойствах алкинов.

Лабораторная работа №7

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах ароматических соединений.

Результаты: закрепили представления о химических свойствах аренов.

Лабораторная работа №8

МНОГОЯДЕРНЫЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах многоядерных ароматических соединений.

Результаты: закрепили представления о химических свойствах многоядерных аренов.

Лабораторная работа №9

ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫЕ АЛИФАТИЧЕСКОГО РЯДА

Цель: Закрепить представление о химических свойствах галогенуглеводородов.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах галогенуглеводородов.


Лабораторная работа №10

ОДНОАТОМНЫЕ СПИРТЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах спиртов.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах одноатомных спиртов.

Лабораторная работа №11

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

МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах многоатомных спиртов.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах многоатомных спиртов.

Лабораторная работа №12

ФЕНОЛЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах фенолов.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах фенолов.

Лабораторная работа №13

ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах простых эфиров.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах простых эфиров.

Лабораторная работа №14

КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах альдегидов и кетонов

Результаты: закрепили представление о химических свойствах карбонильных соединений.

Лабораторная работа №15

КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКОГО РЯДА

Цель: Закрепить представление о химических свойствах ароматических альдегидов и кетонов.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах ароматических карбонильных соединений.

Лабораторная работа №16

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОДНООСНОВНЫЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах предельных одноосновных карбоновых кислот.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах предельных одноосновных карбоновых кислот.

Лабораторная работа №17

ДВУХОСНОВНЫЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ


Цель: Закрепить представление о химических свойствах двухосновных карбоновых кислот.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах предельных двухосновных карбоновых кислот.

Лабораторная работа №18

АРОМАТИЧЕСКИЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах ароматических карбоновых кислот.

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

лот.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах ароматических карбоновых кислот.

Лабораторная работа №19 АМИНЫ АЛИФАТИЧЕСКОГО РЯДА

Цель: Закрепить представление о химических свойствах алифатических аминов.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах аминов алифатического ряда.

Лабораторная работа №20 АРОМАТИЧЕСКИЕ АМИНЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах ароматических аминов

Результаты: закрепили представление о химических свойствах ароматических аминов.

Лабораторная работа №21 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах функциональных производных карбоновых кислот.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах функциональных производных карбоновых кислот.

Лабораторная работа №22 МОЧЕВИНА

Цель: Закрепить представление о химических свойствах мочевины

Результаты: закрепили представление о химических свойствах мочевины.

Лабораторная работа №23 ЛИПИДЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах триацилглицеридов.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах липидов.

Лабораторная работа №24 ГИДРОКСИКИСЛОТЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах гидроксикислот.


Результаты: закрепили представление о химических свойствах гидроксикислот.

Лабораторная работа №25 КЕТОКИСЛОТЫ. АЦЕТОУКСУСНЫЙ ЭФИР

Цель: Закрепить представление о химических свойствах оксокислот и ацетоуксусного эфира.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах кетонокислот и ацетоуксусного эфира.

Лабораторная работа № 26

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

АМИНОКИСЛОТЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах аминокислот.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах аминокислот.

Лабораторная работа № 27

ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах гетероциклических соединений.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах гетероциклических соединений.

Лабораторная работа № 28

МОНОСАХАРИДЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах моносахаридов.

Результаты: закрепили представление о химических свойствах моносахаридов.

Лабораторная работа № 29

ДИСАХАРИДЫ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах дисахаридов

Результаты: закрепили представление о химических свойствах дисахаридов.

Лабораторная работа № 30

ДИАЗО- и АЗОСОЕДИНЕНИЯ

Цель: Закрепить представление о химических свойствах диазо- и азосоединений


Результаты: закрепили представление о химических свойствах диазо- и азосоединений.

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.
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, обла-

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

- дающих положительным и отрицательным индуктивным эффектом.
7. Мезомерный эффект заместителя. Примеры заместителей, обладающих положительным и отрицательным мезомерным эффектом.
 8. Виды сопряжения. Примеры π, π -сопряженных систем. Примеры p, π -сопряженных систем.
 9. Виды сопряжения. Примеры π, π -сопряженных систем. Примеры p, π -сопряженных систем.
 10. Виды стереоизомеров. Конфигурация. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Хиральность. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры. D- и L-номенклатура. Конфигурационный стандарт. R- и S-номенклатура. Диастереомеры. Примеры.
 11. Конформационная изомерия на примере этана. Энергетическая диаграмма поворотных изомеров этана. Конформации n-бутана. Энергетическая диаграмма конформационных изомеров бутана.
 12. Конформации циклических соединений на примере циклогексана: конформации «кресло» и «ванна».
 13. Общая характеристика предельных углеводородов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алканов.
 14. Химические свойства алканов. Типы реакций и реагентов. Механизм реакции свободно-радикального замещения на примере реакций галогенирования и нитрования.
 15. Сульфирование и сульфохлорирование. Окисление алканов. Изомеризация. Дегидрирование. Крекинг и пиролиз алканов.
 16. Общая характеристика циклоалканов. Классификация. Номенклатура. Изомерия циклоалканов. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства циклоалканов: гидрирование, галогенирование. Окисление циклогексана.
 17. Пространственное строение циклопропана. «Банановые связи». Пространственное строение циклобутана. Пространственное строение циклопентана.
 18. Химические свойства циклоалканов: гидрирование, галогенирование. Окисление циклогексана.
 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. Гидроборирование: образование моно-, ди- и триалкилборанов. Радикальное присоединение бромоводорода. Эффект Хараши. Реакции окисления алкенов: кислородом, мягкое окисление по Вагнеру, жесткое окисление, озонлиз, полное окисление. Реакции полимеризации. Реакции замещения.
 22. Общая характеристика алкинов, электронное строение. Номенклатура. Физические свойства. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкинов.
 23. Химические свойства алкинов. Типы реакций и реагентов. Реакции электрофильного присоединения к алкинам: присоединение галогенов, галогеноводородов.
 24. Присоединение воды – реакция Кучерова. Реакции нуклеофильного присоединения к алкинам (реакции винилирования): присоединение HCN, карбоновых кислот, спиртов, тиолов, фенолов.
 25. Реакции окисления-восстановления. Реакции полимеризации: димеризация, тримеризация, тетрамеризация. Реакции замещения.
 26. Общая характеристика алкадиенов, номенклатура, строение. Типы диеновых углеводородов. Виды изомерии. Промышленные и лабораторные способы получения алкадиенов.
 27. Электронное строение диеновых углеводородов с сопряженными связями на примере бутадиена-1,3.

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


28. Химические свойства сопряженных диенов. Типы реакций и реагентов. Реакции присоединения. Механизм реакции присоединения на примере реакции гидрирования, галогенирования и гидрогалогенирования. Образование 1,2- и 1,4-продуктов. Механизм реакции присоединения галогеноводорода к несимметричному диену (изопрен).
29. Реакции полимеризации. Каучуки. Реакции циклоприсоединения (диеновый синтез).
30. Общая характеристика аренов. Признаки ароматичности. Правило Хюккеля. Номенклатура. Виды изомерии. Физические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения аренов.
31. Электронное строение бензола.
32. Химические свойства. Реакции присоединения. Реакции окисления бензола и его гомологов.
33. Реакции замещения. Механизм реакции электрофильного замещения в аренах на примере галогенирования, нитрования, алкилирования, ацилирования бензола. Роль катализатора в реакции. Сульфирование.
34. Реакции замещения в замещенных аренах. Правила ориентации заместителей. Ориентанты I и II рода. Объяснение ориентирующего действия.
35. Правила ориентации в дизамещенных аренах. Согласованная и несогласованная ориентация.
36. Конденсированные ароматические соединения. Нафталин. Общая характеристика. Химические свойства нафталина: галогенирование, нитрование, ацилирование, сульфирование, восстановление, окисление. Производные нафталина.
37. Антрацен. Общая характеристика. Химические свойства: галогенирование, нитрование, сульфирование, восстановление, окисление.
38. Фенантрен. Общая характеристика. Химические свойства: галогенирование, нитрование, восстановление, окисление.
39. Многоядерные арены с изолированными кольцами. Группа дифенила. Общая характеристика. Химические свойства: нитрование, сульфирование, галогенирование.
40. Фенилметаны. Общая характеристика. Химические свойства: нитрование, радикальное галогенирование и окисление метиленовой группы. Кислотные свойства: взаимодействие с активными металлами и амидом натрия.
41. Общая характеристика галогенпроизводных алифатического ряда. Классификация, номенклатура. Физические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения галогенуглеводородов. Электронное строение.
42. Химические свойства галогенуглеводородов. Типы реакций и реагентов. Реакции нуклеофильного замещения: гидролиз, взаимодействие с спиртами, солями карбоновых кислот, сульфидами, аммиаком, цианидами, нитритами, реакция Гриньяра, реакция Вюрца. Механизмы реакций S_{N1} и S_{N2} . Факторы, способствующие протеканию реакций по механизмам S_{N1} и S_{N2} .
43. Перегруппировки карбокатионов. Реакции элиминирования: α -элиминирование, β -элиминирование, γ -элиминирование. Механизмы реакций E_1 и E_2 .
44. Общая характеристика галогенпроизводных ароматического ряда. Классификация. Физические свойства. Способы получения. Строение, предельные структуры.
45. Химические свойства галогенпроизводных ароматического ряда. Реакции нуклеофильного замещения: взаимодействие с гидроксидом натрия и аммиаком. Механизм реакции отщепления-присоединения. Механизм реакции присоединения-отщепления. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Механизм реакции S_E .
46. Общая характеристика спиртов, классификация, номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения спиртов. Электронное строение спиртов. Типы реакций и реагентов.

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


47. Химические свойства спиртов. Кисотно-основные свойства. Реакции с участием нуклеофильного центра: образование простых и сложных эфиров.
48. Реакции с участием электрофильного центра: взаимодействие с галогеноводородами. Механизмы реакций S_N1 и S_N2 .
49. Реакции с участием СН-кислотного центра (реакции элиминирования спиртов). Реакции окисления первичных, вторичных и третичных спиртов.
50. Общая характеристика многоатомных спиртов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения многоатомных спиртов.
51. Химические свойства. Кислотные свойства: взаимодействие с активными металлами, оксидами, гидроксидами. Образование хелатных комплексов.
52. Реакции замещения гидроксильной группы: взаимодействие с галогеноводородами, образование простых (циклических) эфиров, образование сложных эфиров (с азотной, фосфорной и карбоновыми кислотами).
53. Дегидратация многоатомных спиртов. Окисление: азотной кислотой, жесткое окисление, гликольное расщепление (окисление иодной кислотой и тетраацетатом свинца).
54. Общая характеристика фенолов, классификация, номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Электронное строение фенола.
55. Химические свойства: кислотно-основные свойства. Реакции с участием нуклеофильного центра: алкилирование, ацилирование.
56. Реакции с участием электрофильного центра: замещение –ОН-группы на галоген, замещение –ОН-группы на аминогруппу (реакция Бухерера).
57. 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.
58. Общая характеристика простых эфиров. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения.
59. Химические свойства: основные свойства (взаимодействие с минеральными кислотами). Расщепление галогеноводородными кислотами, металлическим натрием при нагревании. α -Галогенирование. Химические свойства α -галогензамещенных эфиров: взаимодействие с нуклеофильными реагентами, действие спиртового раствора щелочи. Окисление.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


№	Раздел, тема	Краткое содержание	К-во час.	Форма контроля
1.	Основные понятия в органической химии	Разделение и очистка веществ: кристаллизация, возгонка, экстракция, перегонка. Хроматография, спектральные методы, дифракционные методы. Основные принципы количественного элементного анализа. ИК спектры.	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов экзамене.
2.	Кисотно-основные свойства органических соединений	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	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов экзамене.

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


		рК _a , константа основности рК _b . Влияние заместителей в молекуле на кислотность и основность органических соединений. Теория жестких и мягких кислот и оснований		
3.	Основы стереохимии	Z, E – номенклатура. σ -Диастереомеры, π -диастереомеры. Топизм. Хиральность без присутствия асимметрических центров. Дисперсия оптического вращения. Разделение рацемических смесей на оптические антиподы. Динамическая стереохимия.	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
4.	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, протолиз реактивов Гриньяра). Природа С–С и С–Н связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана.	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
5.	Алициклические соединения	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.	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
6.	Алкены	Распространение алкенов в природе. Спектральная идентификация алкенов. Стереохимия реакции Дильса-Альдера. Аллильное галогенирование по Циглеру. Присоединение синглетных и триплетных карбенов к алкенам. Понятие	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных рабо-

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


		о карбеноидах. Побочные реакции при электрофильном присоединении к алкенам. Регио- и стереоселективное присоединение гидридов бора. Применение ненасыщенных углеводородов.		тах, экзамене
7.	Алкины	Распространение алкинов и диенов в природе. Спектральная идентификация алкинов, диенов. Ацетилен-алленовая изомеризация. Смещение тройной связи в терминальное положение. Применение реакции Дильса-Альдера в органическом синтезе. Понятие о согласованных перициклических реакциях. Разрешенные и запрещенные по симметрии орбиталей процессы. Реакции с циклическими диенами. Экзо- и эндоаддукты.	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
8.	Алкадиены	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.	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
9.	Арены	Концепция ароматичности. Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Молекулярные орбитали бензола. Аннулены. Аннулены ароматические и неароматические. Круг Фроста. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. Антиароматичность на примере циклобутадиена, циклопропениланиона, катиона циклопентадиенилия.	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
9.1.	Нуклеофильное ароматическое замещение	Механизм ароматического нуклеофильного замещения S_N1 в реакциях гидролиза катиона арендиазония. Механизм $S_{RN}1$ в ароматическом	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение во-

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


		ряду и область его применения. Инициирование ионрадикальной цепи.		просов на контрольных работах, экзамене
9.2.	Нуклеофильное ароматическое замещение	<p>Общие представления о механизме нуклеофильного замещения.</p> <p>Механизм отщепления-присоединения на примере превращения галогенбензолов в фенолы и ароматические амины. Методы генерирования и фиксации дегидробензола. Строение дегидробензола.</p> <p>Механизм присоединения-отщепления S_NAr, примеры реакций и активирующее влияние электроноакцепторных заместителей. Анионные σ-комплексы Мейзенгеймера и их строение.</p>	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
10.	Галогенпроизводные углеводов	Метод межфазного переноса и его использование в органическом синтезе. Карбокатионы, факторы, определяющие их устойчивость. Методы генерирования карбокатионов.	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
11.	Одноатомные спирты	<p>Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот.</p> <p>Свойства спиртов. Спирты, как слабые ОН-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Механизмы S_N1, S_N2, и стереохимия замещения, гидридные перегруппировки карбокатионов (ретропинаколиновая перегруппировка).</p>	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
12.	Двухатомные и трехатомные спирты	Двухатомные и трехатомные спирты. Методы синтеза. Химические свойства: окисление, ацилирование, дегидратация, взаимо-	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий,

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


		действие с активными металлами, щелочами, карбоновыми кислотами, взаимодействие 1,2-диолов с борной кислотой. Окислительное расщепление 1,2-диолов и 1,2,3-триолов (йодная кислота, тетраацетат свинца). Пинаколиновая перегруппировка. Взаимодействие глицерина с азотной и фосфорной кислотами. Образование хелатных комплексов. Применение этиленгликоля и глицерина.		включение вопросов на контрольных работах, экзамене
13.	Фенолы	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.	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
14	Простые эфиры	Простые эфиры. Классификация, номенклатура. Виды изомерии. Методы получения: реакция Вильямсона, межмолекулярная дегидратация спиртов, присоединение спиртов и фенолов к алкенам и алкинам. Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. Получение и свойства α -галогенэфиров. Виниловые эфиры их получение (из ацетилена и α -галогенэфиров).	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
15.	Альдегиды и кетоны	Кето-енольная таутомерия кетонов, 1,3-дикетонов и 1,3-кетозэфиров. Влияние структурных факторов и природы растворителя на положение кетоенольного равновесия и зависимость его от соотношения СН- и ОН- кислотности кетона и енола. Двойственная реакционная способность енолятионов. Алкилирование и ацилирование енаминов.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене

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

		Реакции 1,2- и 1,4-присоединения литийорганических соединений, триалкилборанов, диалкил и диарилкупратов, аминов, цианистого водорода, галогеноводородов. Сопряженное присоединение енолятов и енаминов (Михаэль). Восстановление α -, β -непредельных карбонильных соединений.		
16.	Карбоновые кислоты и их производные	Пиролитическая кетонизация, электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе, декарбоксилирование по Хунсдиккеру. Кетен. Получение и свойства. Производные угольной кислоты: фосген, мочевины и ее производные, эфиры угольной кислоты, изоцианаты, уретаны, семикарбазид, ксантогенаты. Получение и основные свойства.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
17.	Многоосновные карбоновые кислоты	Конденсация Дикмана. Ацилоиновая конденсация эфиров дикарбоновых кислот как метод синтеза средних и макроциклов	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
18.	α -, β -непредельные кислоты	Реакции присоединения по двойной C=C-связи. Стереохимия присоединения галогена и гидроксирования перекислотами по Вагнеру (KMnO ₄).	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
19.	Гидрокси- и оксо-кислоты	Синтезы с использованием ацетоксусного эфира.	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
20.	Липиды	Биологически активные липиды. Простагландины. Роль простагландинов, действие аспирина. Мыла и детергенты.	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий,

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

				включение вопросов на контрольных работах, экзамене
21.	Хиноны	Получение <i>o</i> - и <i>n</i> -бензо и нафтохинонов. Свойства хинонов: получение моно и диоксимов, присоединение хлористого водорода, анилина, уксусного ангидрида, спиртов, реакция с диенами. Со-поставление свойств хинонов и α , β -непредельных кетонов. Восстановление хинонов. Хлоранил, его использование для окисления и получение. Хингидрон. Комплексы с переносом заряда (КПЗ). Убихиноны. Семихиноны. Понятие об анионрадикалах. Гидрохинон как ингибитор свободнорадикальных реакций. Антрахинон: получение, представление о свойствах и применение. Ализарин.	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
22.	Нитросоединения	Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси, азо и гидразосоединения). Бензидиновая перегруппировка. Восстановление одной нитрогруппы в полинитроаренах. Образование комплексов с переносом заряда.	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
23.	Амины	Применение аминов в органическом синтезе.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
24.	Диазосоединения	Реакции диазосоединений с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксил, галоген, циан, нитрогруппу и водород. Реакции диазосоединений без выделения азота: восстановление до арилгидразинов, азосочетание. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Азо и диазосоставляющие, условие сочетания с аминами и фенолами.	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене

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

		Азокрасители.		
25.	Гетероциклические соединения	<p>Индол. Синтез производных индола из фенилгидразина и кетонов (Фишер). Реакции электрофильного замещения в пиррольном кольце индола: нитрование, формилирование, галогенирование.</p> <p>Синтез хинолина и замещенных хинолинов из анилинов по Краупу и Дебнеру - Миллеру. Аromaticность пиридина, молекулярные p-орбитали пиридина. Пиридин и хинолин как основания. N-окись пиридина и хинолина и их использование в реакции нитрования. Нуклеофильное замещение атомов водорода в пиридине и хинолине в реакциях с амидом натрия (Чичибабин) и фениллитием.</p>	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
26.	Аминокислоты, пептиды и белки	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.	2	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
27.	Углеводы	<p>Синтез моносахаридов по Килиани-Фишеру и деградация по Вольфу-Руффу.</p> <p>Дисахариды (биозы): мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Строение дисахаридов. Полисахариды: целлюлоза и крахмал.</p>	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на контрольных работах, экзамене
	Итого		144	

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:


а) Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Березин Борис Дмитриевич. Курс современной органической химии : учеб. пособие для вузов по хим.-технол. спец. / Березин Борис Дмитриевич, Д. Б. Березин. - 2-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2003. - 768 с. : ил. - Библиогр.: с. 756-757. - ISBN 5-06-003630-8 (в пер.) : 405.90.

Экземпляры: Всего: 3, из них: 5-3

2. Несмеянов Александр Николаевич. Начала органической химии: в 2 кн. Кн. 1 / Несмеянов Александр Николаевич, Н. А. Несмеянов. - 2-е изд., перераб. - М. : Химия, 1974. - 623 с. -

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

ISBN (в пер.) : 2.20. Экземпляры: Всего: 2, из них: X-2

3. Несмеянов Александр Николаевич. Начала органической химии: в 2 кн. Кн. 2 / Несмеянов Александр Николаевич, Н. А. Несмеянов. - 2-е изд., перераб. - М.: Химия, 1974. - 744 с. - ISBN (в пер.)

4. Тюкавкина Н.А. Органическая химия / Тюкавкина Н.А. [Электронный ресурс]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. 640 с. ISBN 978-5-9704-3292-1 URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432921.html>

Дополнительная литература:

5. Колосова Т.Ю., Органическая химия. Природные соединения : учеб. пособие для студентов мед. ВУЗов, обучающихся по спец. 33.05.01 Фармация / Т.Ю. Колосова - Рязань: ООП УИТТиОП, 2018. - 92 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ryazgmu_017.html

6. Твердохлебов, В. П. Органическая химия : учебник / В. П. Твердохлебов. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-7638-3726-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84272.html>

Учебно-методическая:

1. Михеева Л.А., Брынских Г.Т., Шроль О.Ю. Лабораторно-практические работы по органической химии для студентов II курса специальности «Фармация» Ч.1 / Л. А. Михеева, Г. Т. Брынских, О. Ю. Шроль. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 56 с. - Библиогр.: с. 56

2. Михеева Л. А., Брынских Г.Т., Шроль О.Ю. Органическая химия : лабораторно-практические работы для 2 курса факультета последипломного медицинского и фармацевтического образования спец. "Фармация". Ч. 2 / Л. А. Михеева, Г. Т. Брынских, О. Ю. Шроль. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 77 с. - Библиогр.: с. 76.

3. Михеева Л. А., Брынских Г.Т., Шроль О.Ю. Органическая химия : тесты для 2 курса факультета последипломного медицинского и фармацевтического образования спец. "Фармация" / Л. А. Михеева, Г. Т. Брынских, О. Ю. Шроль. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 77 с.

Согласовано:

И. В. Беломонар / *Метурниев С.И.* / *ФВ*
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата


б) программное обеспечение:

1. Microsoft Windows (актуальная версия не ниже Windows XP);
2. Microsoft Office Professional (актуальная версия не ниже Office 2003), включающая Word, Excel, Access;
3. Интернет-браузер (Internet Explorer, Opera, Mozilla и т.п.).

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

4. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru>

5. ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа:
<https://www.biblio-online.ru>

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

6. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].
8. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>
9. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>
10. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>
11. Федеральные информационно-образовательные порталы: Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>
Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>
12. Образовательные ресурсы УлГУ: Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web> Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

Согласовано:

Иванов И.И. / И.И. Иванов / И.И. / 19.06.19
 Должность сотрудника УИТИГ / ФИО / Подпись / дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ


Учебная аудитория 225 для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций в соответствии с рабочей программой дисциплины). Помещение укомплектовано специализированной мебелью на 20 посадочных мест и техническими средствами: тремя вытяжными шкафами, аналитическими весами, сушильным шкафом, доской аудиторной. Рабочее место преподавателя. Площадь 50 кв.м. Лекционная аудитория 21Б на 70 посадочных мест с доской аудиторной. Площадь 140 кв.м.

Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов 230 с доступом к ЭБС. Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Компьютерный класс укомплектованный специализированной мебелью на 32 посадочных мест и техническими средствами обучения (16 персональных компьютеров) с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 93,51 кв.м.

Читальный зал научной библиотеки (аудитория 237) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 80 посадочных мест и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС, экраном и проектором. Площадь 220,39 кв.м.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) И ИНВАЛИДОВ

Обучающиеся с ОВЗ и инвалиды проходят практику совместно с другими обучающимися (в учебной группе) или индивидуально (по личному заявлению обучающегося).

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

Определение мест прохождения практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляется с учетом состояния здоровья и требований к их доступности для данной категории обучающихся. При определении мест и условий (с учётом нозологической группы и группы инвалидности обучающегося) прохождения учебной и производственной практик для данной категории лиц учитываются индивидуальные особенности обучающихся, а также рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При определении места практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места на практику предоставляются профильной организацией в соответствии со следующими требованиями:

- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания; наличие видеоувеличителей, луп;

- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слепых: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания;

- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - слабослышащих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами для слабослышащих;

- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - глухих: о рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в свето-вые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения индивидуального задания;


- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место); механизмы и устройства, позволяющие изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула; оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

Условия организации и прохождения практики, подготовки отчетных материалов, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике обеспечиваются в соответствии со следующими требованиями:

- Объем, темп, формы выполнения индивидуального задания на период практики устанавливаются индивидуально для каждого обучающегося указанных категорий. В зависимости от нозологии максимально снижаются противопоказанные (зрительные, звуковые, мышечные и др.) нагрузки.

- Учебные и учебно-методические материалы по практике представляются в различных формах так, чтобы обучающиеся с ОВЗ и инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально (документация по практике печатается увеличенным шрифтом; предоставляются видеоматериалы и наглядные материалы по содержанию практики). С нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

- Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, при помощи компьютера, в форме тестирования и

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

т.п.). При необходимости обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа и (или) защиты отчета.

Разработчики: _____ доцент Л. А. Михеева