

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.06.2025 12:43:26
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Медицинский институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

33.05.01 ФАРМАЦИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ФАРМАЦИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Органическая химия» входит в программу специалитета «Фармация» по направлению 33.05.01 «Фармация» и изучается в 3, 4 семестрах 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра органической химии. Дисциплина состоит из 45 разделов и 45 тем и направлена на изучение Дисциплина состоит из 45 разделов и изучение органической химии как базовой дисциплины для освоения специальных курсов по специальности «Фармация».

Целью освоения дисциплины является Целью дисциплины «Органическая химия» является обучение слушателей основным понятиям теоретической органической химии, а также практическим методам работы в лаборатории. □ Органическая химия является одной из основополагающих дисциплин в цикле естественнонаучной подготовки студентов специальности «Фармация». В курсе органической химии излагаются фундаментальные основы учения о строении молекул, типах химической связи и химических свойствах органических соединений, о физических и химических методах их идентификации, о взаимосвязи реакционной способности вещества с его молекулярной структурой, о взаимосвязи пространственного строения вещества и его биологической активности, о механизмах органических реакций и основных методах органического синтеза. Целью изучения органической химии является формирование широкого естественно-научного кругозора у студентов специальности «Фармация» для овладения знаниями о химических свойствах различных классов органических соединений, основных методов эксперимента в органической химии, навыками применения теоретических законов к решению практических задач. □ Основные задачи: - теоретическое и практическое освоение методов синтеза и реакционной способности основных классов органических соединений; - освоение рутинных методов работы в лаборатории органического синтеза; - научить студента базовым понятиям теоретической органической химии и пониманию реакционной способности основных классов органических веществ; - в ходе освоения дисциплины студент должен освоить лабораторные методы синтеза основных классов органических соединений и их производных; - научить студента применять полученные знания для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Органическая химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Органическая химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	Латинский язык; Микробиология; Биология; Медицинская и биологическая физика; Физическая и коллоидная химия; Химия биогенных элементов; Общая и неорганическая химия;	Медицинская биохимия; Токсикологическая химия; Общая фармацевтическая химия; Специальная фармацевтическая химия; Методы фармакопейного анализа; Основы биотехнологии; Биофармация;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Органическая химия» составляет «9» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			3	4
Контактная работа, ак.ч.	216		90	126
Лекции (ЛК)	48		30	18
Лабораторные работы (ЛР)	168		60	108
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	63		27	36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	45		27	18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	324	144	180
	зач.ед.	9	4	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы строения органических соединений.	1.1	Определение органической химии. Развитие представлений о строении органических соединений. Теория строения А.М.Бутлерова, ее сущность и развитие на современном этапе. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования. Классификация органических соединений. Функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений» функциональные группы углеводородный радикал - важнейшие элементы структуры соединения, определяющие его реакционную способность. Основные классы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Заместительная номенклатура. Использование радикало-функциональной номенклатуры для отдельных классов органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные σ- и π-связи. Строение двойных ($C=C$, $C=O$, $C=N$) и тройных ($C\equiv C$, $C\equiv N$) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Теория резонанса как качественный способ описания делокализации электронной плотности.	ЛК
Раздел 2	Кислотные и основные свойства органических соединений:	2.1	Кислотные и основные свойства органических соединений: теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот (OH, SH, NH, CH-кислоты) и оснований (σ-основания, p-основания). Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, электронные эффекты заместителей, сольватационный эффект.	ЛК
Раздел 3	Алканы.	3.1	Алканы. Номенклатура. Структурная изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алканов. Способы получения. Природные источники углеводородов. Конформации. Возникновение конформации в результате вращения вокруг σ-связей. Факторы, затрудняющие вращение. Проекционные формулы Ньюмена. Виды напряжений (торсионное напряжение, взаимодействие Ван-дер-Ваальса). Энергетическая характеристика заслоненных, скошенных, заторможенных конформаций открытых цепей. Реакции радикального замещения (галогенирование), механизм. Способы образования свободных радикалов.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			Строение свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость. Региоселективность радикального замещения. Понятие о цепных процессах. Окисление алканов. Вазелиновое масло, парафин.	
Раздел 4	Циклоалканы.	4.1	Циклоалканы. Номенклатура. Способы получения. Малые циклы. Электронное строение циклопропана ($\square$ -связи). Особенности химических свойств малых циклов. Циклогексан. Реакция замещения. Конформация циклогексана. Виды напряжений (угловое, торсионное, Ван-дер-Ваальса). Энергетическое различие конформаций циклогексана (кресло, ванна, полукресло). Аксиальные и экваториальные связи. 1,3-Диаксиальное взаимодействие как причина инверсии цикла в замещенных производных циклогексана. Идентификация алканов и циклогексанов. Связь пространственного строения с биологической активностью.	ЛК
Раздел 5	Алкены	5.1	Алкены. Номенклатура. Структурная и геометрическая ($\square$ - диастереомерия) изомерия. Принципы Z, E -номенклатуры. Физические свойства алкенов, их спектральные характеристики. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения, механизм. Строение карбокатиона. Пространственная направленность присоединения. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация; роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его современная интерпретация (статический и динамический подходы). Представление о реакциях радикального присоединения. Окисление алкенов (гидроксילирование, озонирование, эпоксидирование). Каталитическое гидрирование. Идентификация алкенов.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Диены	6.1	Диены. Типы диенов. Номенклатура. Сопряженные диены (бутадиен, изопрен). Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов. Понятие об электроциклических реакциях. Реакция с диенофилами (диеновый синтез). Понятие о высокомолекулярных соединениях. Полиэтилен. Представление о стереорегулярном строении полимеров (полипропилен). Полимеризация бутадиена. Синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый). Стереорегулярное строение натурального каучука и гуттаперчи.	ЛК
Раздел 7	Алкины	7.1	Алкины. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики алкинов. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			Реакции замещения (образование ацетиленидов) как следствие СН-кислотных свойств алкинов. Димеризация (винилацетилен) и циклотримеризация (бензол) ацетилена. Идентификация алкинов.	
Раздел 8	Галогенопроизводные углеводородов	8.1	Галогенопроизводные углеводородов (галогеноуглеводороды). Классификация в зависимости от числа и расположения атомов галогена, природа углеводородного радикала. Номенклатура. Физические свойства. Галогеналканы. Способы получения. Характеристика связей углерод - галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Реакции нуклеофильного замещения; механизм моно- и бимолекулярных реакций, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, сульфиды, амины, нитрилы, нитропроизводные. Реакции отщепления (элиминирования): дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Галогеналкены. Аллил- и винилгалогениды, причины различной реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения. Пространственное строение органических соединений, конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии. Конфигурация. Виды молекулярных моделей. Стереохимические формулы. Хиральные и ахиральные молекулы. Центр хиральности. Стереоиomerия молекул с одним центром хиральности (энантиomerия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность энантиomerов. Рацематы. Относительная и абсолютная конфигурация. D,L- и R,S - Системы стереохимической номенклатуры. Поляриметрия, спектрополяриметрия как методы исследования оптически активных соединений.	ЛК, ЛР
Раздел 9	Спирты	9.1	Спирты. Классификация по числу и расположению гидроксильных групп. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики спиртов. Способы получения. Кислотные свойства; образование алколюлятов. Основные свойства; образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи как следствие амфотерного характера спиртов. Влияние межмолекулярной ассоциации на физические свойства и спектральные характеристики. Химические свойства спиртов: получение галогеналканов, простых и сложных эфиров. Межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Многоатомные спирты,	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			особенности их химического поведения. Винацетат, поливинилацетат; поливиниловый спирт. Метанол, этанол, пропанолы, бутанолы, бензиловый спирт, этиленгликоль, глицерин. Идентификация спиртов.	
Раздел 10	Простые эфиры	10.1	Простые эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Способ получения. Основные свойства, образование оксониевых солей. Нуклеофильное расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Представление об органических гидропероксидах и пероксидах.	ЛК
Раздел 11	Тиолы	11.1	Тиолы (тиоспирты, меркаптаны). Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование тиолятов, Алкилирование, ацилирование тиолов. Окисление (дисульфиды, сульфокислоты). Окислительно-восстановительное превращение цистеин-цистин.	ЛК
Раздел 12	Сульфиды	12.1	Сульфиды (тиоэфиры). Номенклатура. Способы получения. Алкилирование. Окисление (сульфоксиды, сульфоны).	ЛК
Раздел 13	Амины	13.1	Амины. Классификация. Номенклатура. Стероизомерия аминов и аммониевых соединений. Физические свойства. Спектральные характеристики аминов. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Восстановление нитро- и нитрозосоединений. Кислотно-основные свойства; образование солей. Зависимость основных свойств аминов от строения углеводородных радикалов и сольватационного эффекта. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аммиака и аминов. Четвертичные аммониевые соли. Раскрытие $\square$ -оксидного цикла аминами, образование аминоспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция - аналитическая проба на первичную аминогруппу.	ЛК, ЛР
Раздел 14	Альдегиды и кетоны	14.1	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения алифатических и ароматических альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм. Влияние радикала на реакционную способность карбонильной группы. Присоединение воды. Факторы, определяющие устойчивость гидратных форм. Присоединение спиртов. Роль кислотного катализа для образования полуацеталей и ацеталей. Присоединение гидросульфита натрия, циановодорода. Присоединение металлоорганических соединений (образование первичных, вторичных и третичных спиртов). Полимеризация альдегидов; параформ, пар-альдегид. Реакции присоединения - отщепления: образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов,	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			семикарбазонов; использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Взаимодействие альдегидов с аммиаком(гексаметиленetetрамин). Реакции с участием СН-кислотного центра □-атома¶углерода альдегидов и кетонов. Строение енолят-иона. Кето-енольная таутомерия. Конденсация альдольного и кротонового типа, роль кислотного и основного катализа. Галоформная реакция; иодоформная проба. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Каталитическое гидрирование. Восстановление гидридами и комплексными гидридами металлов. Восстановление по Кижнеру-Вольфу и Клеменсену. Формальдегид (формалин), ацетальдегид, хлораль (хлор-альгидрат), акролеин, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон, бензофенон. Идентификация альдегидов и кетонов.¶	
Раздел 15	Карбоновые кислоты и их производные	15.1	Карбоновые кислоты и их производные. Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как р,□ - сопряженных систем. Ки-слотные свойства карбоновых кислот, образование солей. Зави-симость кислотных свойств от электронных эффектов заместите-лей. Реакции нуклеофильного замещения у sp² -гибридизованного атома углерода; механизм. Образование функциональных про-изводных карбоновых кислот. Реакция ацилирования. Ангидриды и галогенангидриды как активные ацилирующие агенты. Сложные эфиры. Получение. Реакция этерификации, необходимость кислотного катализа. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Перезетерификация. Аммонолиз сложных эфиров. Амиды карбоновых кислот. Получение. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Гидролиз амидов, необходимость кислотного или щелочного катализа. Расщепление амидов гипобромитами и азотистой кислотой. Дегид-ратация в нитрилы. Нитрилы; получение, свойства (гидролиз, восстановление); ацетонитрил. Гидразиды карбоновых кислот. Реакция с участием углеводородного радикала карбоновых кислот, Галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому. Использование □-галогензамещенных кислот для синте-за □-гидрокси-, □-амино- к □,□ -непредельных кислот. Сложноэфирная конденсация, получение □-оксокислот и □-дикетонов. Реакция Перкина; получение коричной кислоты. Влияние карбоксильной группы на регионаправленность реакций электрофильного присоединения и замещения. Муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, изовалериановая, акриловая,	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			метакриловая, бензойная и коричная кислоты. Полиакрилаты, полиметилметакрилат	
Раздел 16	Сложные эфиры карбоновых и неорганических кислот, используемые в фармации.	16.1	Сложные эфиры карбоновых и неорганических кислот, используемые в фармации. Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Взаимосвязь консистенции триацилглицеринов со строением кислот. Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел. Аналитические характеристики жиров и масел (йодное число, число омыления). Мыла и их свойства. Синтетические заменители мыл. Воски, Строение. Высшие одноатомные спирты (цетиловый, мирициловый). Пчелиный воск. Спермацет. Твины. Эфиры глицерина с неорганическими кислотами: тринитрат глицерина, фосфатидная кислота. Фосфолипиды (фосфатидилхоламины, фосфатидилхолины).	ЛК, ЛР
Раздел 17	Дикарбоновые кислоты	17.1	Дикарбоновые кислоты; свойства как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот. СН-Кислотные свойства малонового эфира, строение его карбаниона. Синтезы на базе малонового эфира; получение карбоновых кислот. Образование циклических ангидридов (янтарная, глутаровая, малеиновая кислоты). Поликонденсационные высокомолекулярные соединения. Поликонденсация дикарбоновых кислот с диаминами как способ получения полиамидов. Нейлон. Полимеризация ϵ -капролактама (капрон). Поликонденсация дикарбоновых кислот с этиленгликолем (лавсан). Полисилоксаны. Строение силоксановой связи во взаимосвязи со свойствами полисилоксанов (термическая устойчивость, гидрофобность, биологическая инертность).	ЛК, ЛР
Раздел 18	Угольная кислота и ее функциональные производные.	18.1	Угольная кислота и ее функциональные производные. Фосген, хлоругольный эфир, карбаминовая кислота и ее эфиры (уретаны), Карбамид (мочевина), получение. Основные и нуклеофильные свойства: образование солей. Ацилмочевины (уреиды), уреидокислоты. Гидролиз мочевины. Взаимодействие мочевины с азотистой кислотой и гипобромитами. Образование биурета; биуретовая реакция. Гуанидин, основные свойства.	ЛК, ЛР
Раздел 19	Гидроксикислоты алифатического ряда.	19.1	Гидроксикислоты алифатического ряда. Основные способы получения. Химические свойства гидроксикислот как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β - и γ -гидроксикислот. Лактоны, лактиды. Разложение α -гидроксикислот под действием сильных минеральных кислот. Одноосновные (молочная), двухосновные (винные, яблочная) и трехосновные (лимонная) кислоты.	ЛК, ЛР
Раздел	Оксокислоты	20.1	Оксокислоты. Способы получения. Химические	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
20			свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Кето-енольная таутомерия (прототропная таутомерия) - дикарбональных соединений - ацетилацетона, ацетоуксусного эфира, щавелевоуксусной кислоты. Синтезы карбоновых кислот и кетонов на основе ацетоуксусного эфира. Альдегиде- (глиоксильная) и кетокислоты (пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, -кетоглутаровая.)	
Раздел 21	Аминокислоты	21.1	Аминокислоты. Способы получения. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции -, - и -аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины. -Аланин, -аминомасляная кислота. -Аминокислоты, пептиды, белки. Строение и классификация -аминокислот, входящих в состав белков. Stereoisomerism. Bipolar structure, formation of chelate compounds. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Реакции с азотистой кислотой, формальдегидом; их использование в количественном анализе аминокислот. Строение пептидной группы, Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз. Представление о синтезе пептидов и анализе аминокислотной последовательности в пептидах и белках. Гормоны (окситоцин, вазопрессин, инсулин) и антибиотики класса пептидов.	ЛК, ЛР
Раздел 22	Углеводы. Моносахариды	22.1	Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Stereoisomerism. D- and L- Stereochemical series. Stereoisomerism of molecules with two and more chiral centers (enantiomerism and -diastereomerism). Different properties of enantiomers and diastereomers. Methods of separation of racemates. Discovery of cyclic forms. Cyclo-oxo- (ring-chain) tautomerism. Фуранозы и пиранозы. Formula of Haworth; - and -anomers. Mutarotation. Conformation; most stable conformations of D-glycopyranose. Химические свойства моносахаридов. Reactions with hydroxyl groups: formation of complex and simple ethers. Reactions of hemiacetal hydroxyl, redox properties of aldehydes, formation of glycosides. O-, N- and S-glycosides; their relationship to hydrolysis. Representation of C-glycosides. Эпимеризация моносахаридов. Oxidation of monosaccharides. Obtaining glyconic, glycaric and glycuronic acids depending on the conditions of oxidation. Restoration of monosaccharides to polyols (alditols). Пентозы: D-ксилоза, D-рибоза, L-арабиноза. Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза. Дезоксисахары: D-рибоза,	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			L-рамноза. Аминосахара: D-глюкозамин, D-галактозамин. Альдиты: D-сорбит, ксилит. D-Глюкуроновая, D-галактуриновая, D-глюконовая кислота. Аскорбиновая кислота (витамин C).	
Раздел 23	Углеводы. Олигосахариды	23.1	Олигосахариды. Строение и номенклатура. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидролизу. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.	ЛК, ЛР
Раздел 24	Углеводы. Полисахариды	24.1	Полисахариды, строение. Гомо- и гетерополисахариды. Сложные и простые эфиры полисахаридов, ацетаты, нитраты, ксантогенаты целлюлозы, метил-, карбоксиметил-, диэтиламиноэтилцеллюлоза, их применение в медицине. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу. Крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, декстраны, инулин, пектиновые вещества. Пространственное строение амилозы и целлюлозы. Представление о гетерополисахаридах (гиалуроновая кислота, гепарин, хондроитинсульфаты).	ЛК
Раздел 25	Арены. Моноядерные арены	25.1	Арены (ароматические углеводороды). Моноядерные арены. Номенклатура. Способы получения. Ароматические свойства. Сопряжение (□, □ - и p, □ -сопряжение). Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Общие критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол), небензоидных (циклопентадиенил-ион, тропилий-катион, азулен) и гетероциклических (пиррол, пиридин) соединений. Спектральные характеристики ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения, механизм, (□- и □ - комплексы. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора. Окисление. Бензол, толуол, ксилолы, стирол. Полистирол. Представление о многоядерных аренах (бифенил, дифенилметан, трифенилметан). Идентификация аренов.	ЛК, ЛР
Раздел 26	Конденсированные арены	26.1	Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование). Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохиноны). Антрацен, фенантрен: ароматические свойства. Восстановление, окисление. Высшие конденсированные арены. 3,4-Бензопирен	ЛК
Раздел 27	Галогенарены	27.1	Галогенарены. Нуклеофильное замещение галогена в ядре. Различия в подвижности галогена в ароматическом ядре и боковой цепи. Дезактивирующие и ориентирующие влияния	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			галогена в реакциях электрофильного замещения.	
Раздел 28	Фенолы	28.1	Фенолы. Классификация по числу гидроксильных групп, Номенклатура, Физические свойства. Спектральные характеристики фенолов. Способы получения. Кислотные свойства, получение фенолятов, простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Реакции электрофильного замещения в фенолах: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, карбоксилирование, гидроксиметилирование. Фенолформальдегидные смолы. Представление об ионитах. Фенол; 2,4,6-тринитрофенол (пикриновая кислота); $\square$ - и $\square$ -нафтолы; пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин. Идентификация фенольных соединений.	ЛК, ЛР
Раздел 29	Ароматические амины	29.1	Ароматические амины, анилин. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. N-метил-анилин, N,N-диметиланилин, толуидины, фенетидины, дифениламин.	ЛК, ЛР
Раздел 30	Диазо- и азосоединения	30.1	Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония, таутомерия. Реакции солей диазония с выделением азота. Синтетические возможности реакции: замещение диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу. Реакция солей диазония без выделения азота. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Получение азосоединений. Диазо- и азосоставляющие. Исследование реакции азосочетания для идентификации фенолов и ароматических аминов. Азокрасители (метилоранжевый, конго-красный), их индикаторные свойства. Основные положения электронной теории цветности.	ЛК, ЛР
Раздел 31	Ароматические и циклические альдегиды и кетоны	31.1	Ароматические и циклические альдегиды и кетоны. Бензальдегид, ацетофенон, бензофенон. Методы получения, реакционная способность, нахождение в природе. Хиноны. Способы получения. Свойства хинонов как $\square$, $\square$ -непредельных циклических кетонов; 1,4-присоединение хлороводорода. Бензохиноны, нафтохиноны. Витамин К. Антрахинон, эмодины.	ЛК, ЛР
Раздел 32	Ароматические кислоты	32.1	Ароматические кислоты. Бензойная и коричная кислоты. Фталевая кислота, фталевый ангидрид, фталимид. Фенолфталеин, индикаторные свойства. Методы синтеза, реакционная способность, нахождение в природе.	ЛК, ЛР
Раздел 33	Аренсульфокислоты	33.1	Аренсульфокислоты. Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование солей. Десульфирование ароматических	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			соединений. Нуклеофильное замещение в аренсульфокислотах; получение фенолов. Функциональные производные сульфокислот: эфиры, амиды, хлорангидриды.	
Раздел 34	Аминоспирты и аминифенолы	34.1	Аминоспирты и аминифенолы. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), Холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. п-Аминифенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, фенетидин, парацетамол.	ЛК, ЛР
Раздел 35	Фенолоксикислоты	35.1	Фенолоксикислоты. Салициловая кислота, способ получения. Химические свойства фенолоксикислот как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота. п-Аминосалициловая кислота (ПАСК). Кумаровая, галловая кислоты. Представление о дубильных веществах.	ЛК, ЛР
Раздел 36	Ароматические аминокислоты и аминосульфоновые кислоты.	36.1	Ароматические аминокислоты и аминосульфоновые кислоты. п-Аминобензойная кислота, ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаиномид. о-Аминобензойная (антраниловая) кислота. Сульфаниловая кислота. Получение, химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Сульфаниламидные лекарственные средства.	ЛК, ЛР
Раздел 37	Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом.	37.1	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение; номенклатура. Ароматические представители: пиррол, фуран, тиофен. Кислотно-основные свойства пиррола. Ацидофобность пиррола и фурана. Реакции электрофильного замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Гидрирование пиррола и фурана (пирролидин, тетрагидрофуран). Фурфурол, семикарбазон 5-нитрофурфурола (фурациллин). Бензопиррол (индол), индолилуксусная кислота. Порфин как устойчивая тетрапиррольная ароматическая система.	ЛК, ЛР
Раздел 38	Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами.	38.1	Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Строение; номенклатура. Ароматические представители: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Таутомерия имидазола, пиразола. Кислотно-основные свойства; образование ассоциатов. Реакция электрофильного замещения в пиразоле, имидазоле (цитирование, сульфирование). Пиразолон и его таутомерия. Лекарственные средства на основе пиразолона-3: антипирин, амидопирин, анальгин, бутадиион. Синтезы антипирина и амидопирина на базе ацетоуксусного эфира. Производные имидазола: гистидин, гистамин, бензимидазол, дибазол. Тиазолидин. Представление о структуре пенициллиновых антибиотиков.	ЛК, ЛР
Раздел 39	Гетероциклические соединения.	39.1	Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Азины. Строение; номенклатура.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
	Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Азины.		Ароматические представители: пиридин, хинолин, изохинолин. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование, галогенирование). Дезактивирующее влияние пиридинового атома азота, ориентация замещения в пиридине и хинолине. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование - реакция Чичибабина, гидроксילирование). Лактим-лактазная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина. Алкилпиридиниевый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа окислительно-восстановительного действия кофермента НАД. Гомологи пиридина: $\square$ -, $\square$ - и $\square$ -пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Пиперидин. Основные свойства. Синтез хинолина по Скраупу, 8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине.	
Раздел 40	Гетероциклические соединения. Шестичленные гетероциклы с одним Группа пирана.	40.1	Группа пирана. Неустойчивость $\square$ - и $\square$ -пиранов. $\square$ - и $\square$ -Пираны. Соли пирилия, их ароматичность. Бензопираны: хромон, кумарин, флаван, и их гидроксипроизводные. Флавоноиды: лютеолин, кверцетин, рутин. Флаван и его гидроксипроизводные (катехины). Токоферол (витамин Е).	ЛК
Раздел 41	Гетероциклические соединения. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами.	41.1	Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Строение; номенклатура. Ароматические представители диазинов: $\square$ пиримидин, пиазидин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов. Лактим-лактазная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота; получение, лактим-лактазная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин В1). Оксазин, феноксазин. Тиазин, фенотиазин. Семичленные гетероциклы. Диазепин, бензодиазепин. Лекарственные средства бензодиазепинового ряда.	ЛК, ЛР
Раздел 42	Конденсированные системы гетероциклов.	42.1	Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочевая кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактазная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов. Нуклеозиды, нуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Строение; номенклатура. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. 5-Фторурацил, 3-азидотимидин как лекарственные средства. Нуклеотиды. Строение;	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			номенклатура нуклеозидмонофосфатидов. Нуклеозидциклофосфаты. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу. Коферменты АТФ, НАД ⁺ , НАДФ ⁺ . Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная структура нуклеиновых кислот.	
Раздел 43	Алкалоиды	43.1	Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.	ЛК, ЛР
Раздел 44	Терпеноиды. Монотерпены. Дитерпены	44.1	Терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация по числу изопреновых звеньев и по числу циклов. Монотерпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен), бициклические (□-пинен, борнеол, камфора) терпены. Синтез камфоры из □-пинена и из борнилацетата. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды): □-каротин (провитамин А).	ЛК
Раздел 45	Стероиды	45.1	Стероиды. Строение гонана (пергидроциклопентафенантрена). Номенклатура. Stereoизомерия: цис-транс-сочленение циклогексановых колец (цис- и транс-декалин). □-, □-Stereoхимическая номенклатура. 5□- и 5□-ряды. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран. Производные холестана (стерины): холестерин, эргостерин; витамин D2. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты. Гликохолевая и таурохолевая кислоты. Производные андростана (андрогенные вещества): тестостерон, андростерон. Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстрадиол, эстриол. Производные дрегнана (кортикостероиды); дезоксикортикостерон, преднизалон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов. Моносахариды, входящие в углеводную часть: дигитоксоза, дигиталоза, цимароза. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: образование производных по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам; свойства ненасыщенных стероидов.	ЛК

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. «Органическая химия», под редакцией Н.А. Тюкавкиной, т.1 (2002г) и 2 (2008г), 2015 г, издательство «Дрофа», серия «Высшее образование: современный учебник», Москва.

2. Учебно-методическое пособие «Основы органической химии», Т.Н. Борисова, А.В. Варламов, Е.А. Сорокина, Л.Г. Воскресенский, Е.В. Никитина, Москва, издательство РУДН, 2016г, 2018 г, 2019 г.

- Учебно-методическое пособие, «Вопросы и задачи по органической химии», Т.Н. Борисова, А.В. Варламов, Е.А. Сорокина, Л.Г. Воскресенский, Е.В. Никитина, Москва, издательство РУДН, 2016г, 2018 г.

- Учебно-методическое пособие, «Основное содержание лабораторного практикума по курсу «Органический синтез»», Т.Н. Борисова, А.В. Варламов, Е.А. Сорокина, Е.В. Никитина, Москва, издательство РУДН, 2016г, 2018 г.

Дополнительная литература:

1. Шабаров Ю.С. «Органическая химия», т.1, 2 (1994г) издательство «Химия», Москва

2.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Органическая химия».

- Учебно-методическое пособие «Основы органической химии», Т.Н.

Борисова, А.В. Варламов, Е.А. Сорокина, Л.Г. Воскресенский, Е.В. Никитина, Москва, издательство РУДН, 2016г, 2018 г, 2019 г.

- Учебно-методическое пособие, «Вопросы и задачи по органической химии», Т.Н. Борисова, А.В. Варламов, Е.А. Сорокина, Л.Г. Воскресенский, Е.В. Никитина, Москва, издательство РУДН, 2016г, 2018 г.

- Учебно-методическое пособие, «Основное содержание лабораторного практикума по курсу «Органический синтез»», Т.Н. Борисова, А.В. Варламов, Е.А. Сорокина, Е.В. Никитина, Москва, издательство РУДН, 2016г, 2018 г.

-
-
-
-
-

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры органической
химии

Должность, БУП

Подпись

Борисова Татьяна
Николаевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
органической химии

Должность БУП

Подпись

Воскресенский Леонид
Геннадьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент кафедры управления и
экономики фармации

Должность, БУП

Подпись

Курашов Максим
Михайлович

Фамилия И.О.