

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.07.2026 14:12:58
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Институт фармации и биотехнологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФАРМАЦИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Органическая химия» входит в программу бакалавриата «Химические технологии в фармации» по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и изучается в 3, 4 семестрах 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра органической химии. Дисциплина состоит из 12 разделов и 19 тем и направлена на изучение органической химии как базовой дисциплины для освоения специальных курсов по направлению подготовки «Химические технологии».

Целью освоения дисциплины является обучение слушателей основным понятиям теоретической органической химии, а также практическим методам работы в лаборатории. 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 направления «Химические технологии» для овладения знаниями о химических свойствах различных классов органических соединений, основных методов эксперимента в органической химии, навыками применения теоретических законов к решению практических задач

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 изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов; ОПК-1.2 Способен использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в области химии;
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Владеет современными расчетно-теоретическими методами химии для решения профессиональных задач; ОПК-2.2 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

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 изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Общая и неорганическая химия; Введение в фармакогнозию; Введение в фармакологию;	Преддипломная практика; Производственная практика; Физико-химические методы анализа; Системы управления химико-технологическими процессами; Метрологическое обеспечение фармацевтических производств; Надлежащие фармацевтические практики;
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Общая и неорганическая химия; Введение в фармакогнозию; Физика; Основы микробиологии;	Системы управления химико-технологическими процессами; Метрологическое обеспечение фармацевтических производств; Преддипломная практика; Производственная практика;
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	Основы микробиологии; Введение в фармакогнозию;	Преддипломная практика; Производственная практика;

* - 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 «12» зачетные единицы.

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)	Семестр(-ы)
			3	4
Контактная работа, ак.ч	176		91	85
Лекции (ЛК)	43		26	17
Лабораторные работы (ЛР)	133		65	68
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	193		89	104
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	63		36	27
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	432	216	216
	зач.ед.	12	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы строения органических соединений.	1.1	Введение	<p>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 - и -связи. Строение двойных (C=C, C=O, C=N) и тройных (CC, CN) 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.</p>	ЛК
Раздел 2	Кислотные и основные свойства органических соединений:	2.1	Кислотные и основные свойства органических соединений.	<p>Кислотные и основные свойства органических соединений: теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот (ОН, SH, NH, СН-кислоты) и оснований (-основания, n-основания). Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, электронные эффекты заместителей, сольватационный эффект.</p>	ЛК
Раздел 3	Углеводороды.	3.1	Алканы.	<p>Номенклатура. Структурная изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алканов. Способы получения. Природные источники углеводородов. Конформации. Возникновение конформации в результате вращения вокруг -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. Строение свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость. Региоселективность радикального замещения. Понятие о цепных процессах. Окисление алканов. Вазелиновое масло, парафин.</p>	ЛК, ЛР
		3.2	Циклоалканы.	<p>Номенклатура. Способы получения. Малые циклы. Электронное строение циклопропана (-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</p>	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				пространственного строения с биологической активностью.	
		3.3	Алкены.	Номенклатура. Структурная и геометрическая (- 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 кис-лотного катализа. Правило Марковникова, его современная интер-претация (статический и динамический подходы). Представление о реакциях радикального присоединения. Окисление алкенов (гидроксилирование, озонирование, эпоксилирование). Каталитическое гидрирование. Идентификация алкенов.	ЛР
		3.4	Диены.	Типы диенов. Номенклатура. Сопряженные диены (бутадиен, изопрен). Реакции электро-фильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение га-логенов). 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	ЛР
		3.5	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. Реакции замещения (образование ацетиленидов) как следствие СН-кислотных свойств алкинов. Димеризация (винилацетилен) и циклотримеризация (бен-зол) ацетилена. Идентификация алкинов.	ЛР
Раздел 4	Галогенопроизводные углеводов	4.1	Галогенопроизводные: классификация, методы синтеза, реакционная способность.	Галогенуглеводороды. 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 углеводов в спирты, простые и сложные эфиры, сульфиды, амины, нитрилы, нитропроизводные. Реакции отщепления (элиминирования): дегидрогалогенирова-ние, дегалогенирование. Правило Зайцева. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Галогеналкены. Аллил- и винилгалогениды, причины различной реакционной способности в реакциях нуклеофильного за-мещения. Пространственное строение органических соединений, конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии. Конфигурация. Виды молекулярных моделей. Стереохимические формулы. Хиральные и ахиральные молекулы. Центр хиральности. Стереизомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность энантиомеров. Рацематы. Относительная и абсолютная D,L- и R,S - Системы стереохимической номенклатуры. Поляриметрия, спектрополяриметрия как методы исследования оптически активных соединений.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 5	Спирты, простые эфиры, тиолы, тиоэфиры.	5.1	Спирты.	Классификация по числу и расположению гидроксильных групп. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики спиртов. Способы получения. Кислотные свойства; образование алкоголятов. 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, особенности их химического поведения. Винилацетат, поливинилацетат; поливиниловый спирт. Метанол, этанол, пропанола, бутанола, бензиловый спирт, этиленгликоль, глицерин. Идентификация спиртов.	ЛК, ЛР
		5.2	Простые эфиры	Простые эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Способ получения. Основные свойства, образование оксониевых солей. Нуклеофильное расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Представление об органических гидропероксидах и пероксидах.	ЛК
		5.3	Тиолы	Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование тиолятов, Алкилирование, ацилирование тиолов. Окисление (дисульфиды, сульфокислоты). Окислительно-восстановительное превращение цистеин-цистин.	ЛК
		5.4	Сульфиды	Номенклатура. Способы получения. Алкилирование. Окисление (сульфоксиды, сульфоны).	ЛК
Раздел 6	Амины	6.1	Амины: методы синтеза, реакционная способность	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 -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 7	Альдегиды и кетоны	7.1	Альдегиды и кетоны, реакционная способность и методы синтеза	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, семикарбазонов; использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Взаимодействие альдегидов с аммиаком (гексаметилентетрамин). Реакции с участием СН-кислотного центра - атома углерода альдегидов и кетонов. Строение енолят-иона. Кето-енольная таутомерия. Конденсация альдольного и кротонового типа,	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				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 8	Карбоновые кислоты и их производные. Дикарбоновые кислоты. Производные угольной кислоты. Окси-, amino- и оксокислоты. Пептиды.	8.1	Карбоновые кислоты, реакционная способность	<p>Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как р,пи - сопряженных систем. Кислотные свойства карбоновых кислот, образование солей. Зависимость кислотных свойств от электронных эффектов заместителей. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2-гибридизованного атома углерода; механизм. Образование функциональных производных 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. Переэтерификация. 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. Дегидратация в нитрилы. Нитрилы; получение, свойства (гидролиз, восстановление); ацетонитрил. Гидразиды карбоновых кислот. Реакция с участием углеводородного радикала карбоновых кислот, Галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому. Использование альфа-галогензамещенных кислот для синтеза альфа-гидрокси-, альфа-амино- к альфа,бета-непредельных кислот. Сложноэфирная конденсация, получение альфа-оксокислот и альфа-дикетонов. Реакция Перкина; получение коричной кислоты. Влияние карбоксильной группы на регионаправленность реакций электрофильного присоединения и замещения. Муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, изовалериановая, акриловая, метакриловая, бензойная и коричная кислоты. Полиакрилаты, полиметилметакрилат. 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 (фосфатидилколамины, фосфатидилхолины). Дикарбоновые кислоты; свойства как бифункцио-нальных 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.</p>	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>Полимеризация эpsilon-капролактама (капрон). Поликонденсация дикарбоновых кислот с этиленгликолем (лавсан). Полисилоксаны. Строение силоксановой связи во взаимосвязи со свойствами полисилоксанов (термическая устойчивость, гидрофобность, биологическая инертность). Угольная кислота и ее функциональные производные. Фосген, хлоругольный эфир, карбаминная 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. Гидроксикислоты алифатического ряда. Основные способы получения. Химические свойства гидроксикислот как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции альфа, бета- и гамма-гидроксикислот. Лактоны, лактиды. Разложение альфа-гидрокси-кислот под действием сильных минеральных кислот. Одноосновные (молочная), двухосновные (винные, яблочная) и трехосновные (лимонная) кислоты. Аминокислоты. Способы получения. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции альфа-, бета- и гамма-аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины. бета-Аланин, гамма-аминоасляная кислота. альфа-Аминокислоты, пептиды, белки. Строение и классификация альфа-аминокислот, входящих в состав белков. Stereoизомерия. Bipolarная структура, образование хелатных соединений. 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. Оксокислоты. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Keto-енольная таутомерия (прототропная таутомерия) бета-дикарбональных соединений - ацетилацетона, ацетоуксусного эфира, шавелевоуксусной кислоты. Синтезы карбоновых кислот и кетонов на основе ацетоуксусного эфира. Альдегиде- (глиоксиловая) и кетокислоты (пировиноградная, ацетоуксусная, шавелевоуксусная, альфа-кетоглутаровая.)</p>	
Раздел 9	Углеводы. Монозы, биозы, полиозы.	9.1	Углеводы, реакционная способность.	<p>Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Stereoизомерия. D- и L -Stereoхимические ряды. Stereoизомерия молекул с двумя и более центрами хиральности (энантиомерия и альфа-диастереомерия). Различные свойства энантиомеров и диастереомеров. Способы разделения рацематов. Открытые и циклические формы. Цикло-оксо- (кольчатоцепная) таутомерия. Фуранозы и пиранозы. Формула Хеуорса; альфа- и бета-аномеры. Мутаротация. Конформация; наиболее устойчивые конформации важнейших D-гексопираноз. Химические свойства моносахаридов. Реакции с участием спиртовых гидроксильных групп: образование сложных и простых эфиров. Реакции полуацетального гидроксила, восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. O-, N- и S -гликозиды; их отношение к гидролизу. Представление о C-гликозидах. Эпимеризация моносахаридов. Окисление моносахаридов. Получение гликоновых, гликаровых и гликуроновых кислот в</p>	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>зависимости от условий окисления. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Пентозы: D-ксилоза, D-рибоза, L-арабиноза. Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза. Дезоксисахара: D-рибоза, L-рамноза. Аминосахара: D-глюкозамин, D-галактозамин. Альдиты: D-сорбит, ксилит. D-Глюкуроновая, D-галактуруновая, D-глюконовая кислота. Аскорбиновая кислота (витамин С). Олигосахариды. Строение и номенклатура. Восстанавливающие и невосстанавливающие биозы. Таутомерия восстанавливающих биоз. Отношение к гидролизу. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды, строение. Гомо- и гетеро-полисахариды. 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).</p>	
Раздел 10	Арены. Моноядерные арены. Конденсированные арены. Функционально замещенные арены.	10.1	Арены. Методы синтеза, реакционная способность,	<p>Арены (ароматические углеводороды). Моноядерные арены. Номенклатура. Способы получения. Ароматические свойства. Сопряжение (пи,пи- и р,пи-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, (пи- и сигма - 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. 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 Галогенарены. Нуклеофильное замещение галогена в ядре. Различия в подвижности галогена в ароматическом ядре и боковой цепи. Дезактивирующие и ориентирующие влияния галогена в реакциях электрофильного замещения. 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); альфа- и бета - нафтолы; пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин. Идентификация фенольных соединений. Ароматические амины, анилин. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфирование,</p>	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>нитрование ароматических аминов. N-метил-анилин, N,N-диметиланилин, толуидины, фенетидины, дифениламин. 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. Ароматические и циклические альдегиды и кетоны. Бензальдегид, ацетофенон, бензофенон. Методы получения, реакционная способность, нахождение в природе. Хиноны. Способы получения. Свойства хинонов как альфа,бета-непредельных циклических кетонов; 1,4-присоединение хлороводорода. Бензохиноны, нафтохиноны. Витамин К. Антрахинон, эмодины. Ароматические кислоты. Бензойная и коричная кислоты. Фталевая кислота, фталевый ангидрид, фталимид. Фенолфталеин, индикаторные свойства. Методы синтеза, реакционная способность, нахождение в природе. Арсенсульфокислоты. Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование солей. Десульфирование ароматических соединений. Нуклеофильное замещение в арсенсульфокислотах; получение фенолов. Функциональные производные сульфокислот: эфиры, амиды, хлорангидриды. Аминоспирты и аминофенолы. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), Холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. п-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, фенетидин, парацетамол. Фенолокислоты. Салициловая кислота, способ получения. Химические свойства фенолокислот как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенолсалицилат, ацетилсалициловая кислота. п-Аминсалициловая кислота (ПАСК). Кумаровая, галловая кислоты. Представление о дубильных веществах. Ароматические аминокислоты и аминокислоты. п-Аминобензойная кислота, ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаиамид. о-Аминобензойная (антралиловая) кислота. Сульфаниловая кислота. Получение, химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Сульфаниламидные лекарственные средства.</p>	
Раздел 11	Гетероциклические соединения.	11.1	<p>Пятичленные и шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклические соединения. Алкалоиды.</p>	<p>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-нитрофурфуrolа (фурациллин). Бензопиррол (индол), бета-индолилуксусная кислота. Порфириин как устойчивая тетрапиррольная ароматическая система. 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 (нитрование,</p>	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
			<p>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. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Азины. Строение; номенклатура. 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, гидроксирование). Лактим-лактаманная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина. Алкилпиридиновый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа окислительно-восстановительного действия кофермента НАД. Гомологи пиридина - 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. Группа пирана. Неустойчивость пиранов. Пироны. Соли пирилия, их ароматичность. Бензопироны: хромон, кумарин, флаван, и их гидроксипроизводные. Флавоноиды: лютеолин, кверцетин, рутин. Флаван и его гидроксипроизводные (катехины). Токоферол (витамин Е). Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Строение; номенклатура. Ароматические представители диазинов: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов. Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота; получение, лактим-лактаманная 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. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочева кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теофиллин, 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; номенклатура нуклеозидмонофосфатидов. Нуклеозидциклофосфаты. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу. Коферменты АТФ, НАД⁺, НАДФ⁺. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная структура нуклеиновых кислот. 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.</p>	

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 12	Терпеноиды: монотерпены, дитерпены, стероиды.	12.1	Терпеноиды, строение, реакционная способность.	<p>Терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация по числу изопреновых звеньев и по числу циклов. Монотерпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен), бициклические (альфа-пинен, борнеол, камфора) терпены. Синтез камфоры из альфа-пинена и из борнилацетата. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды): бета-каротин (провитамин А). Стероиды. Строение гонана (пергидроциклопентафенантрена). Номенклатура. Стереоизомерия: цис-транс-сочленение циклогексановых колец (цис- и транс-декалин). Номенклатура. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран. Производные холестерана (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.</p>	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.	Комплект специализированной мебели; технические средства: проектор BENQ MX661, проектор NEC NP40, экран моторизованный для проекторов, ноутбук, имеется wi-fi.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	ауд. № 800. Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований на базе хроматографа «Кристалл 2000», шкаф вытяжной ШВП-4 (4 шт.), шкаф сушильный ПЭ-4610, весы электронные лабораторные, хроматограф, баня комбинированная лабораторная БКЛ, газовые горелки, газовые баллоны, химическая посуда; имеется wi-fi.
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.	ауд. № 612. Комплект специализированной мебели; технические средства: проектор BENQ MX661, проектор NEC NP40, экран моторизованный для ноутбук, имеется wi-fi.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Учебно-методическое пособие «Основы органической химии», Т.Н. Борисова, А.В. Варламов, Е.А. Сорокина, Л.Г. Воскресенский, Е.В. Никитина, Москва, издательство РУДН, 2024, 335с. ISBN 978-5-209-12136-7
2. Органическая химия : учебник / Р. Моррисон, Р. Бойд ; перевод с английского В.М. Демьянович, В.А. Смита ; под редакцией И.К. Коробицыной. - Стер. изд. - Москва : Альянс, 2022. - 1132 с. : ил.
3. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. — 12-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2026 — Часть 1 — 2026. — 570 с. — ISBN 978-5-906828-42-2.— Текст: электронный/ Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/516905>
4. Organic chemistry: textbook / N.A. Tyukavkina, V.L. Beloborodov, S.E. Zurabyan [et al.] ; edited by N.A. Tyukavkina. - Moscow: GEOTAR-Media, 2022. - 583 с.: ил. - Книга на английском языке. - ISBN 978-5-9704-6595-0 : 2180.00.
5. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 608 с. — ISBN 978-5-507-52657-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456935>
6. Органическая химия: Уч./Иванов В. Г, Горленко В. А, Гева О. Н, - 8-е изд.-М: НИЦ ИНФРА-М,2025.-560 с.
7. Шабаров, Ю. С. Органическая химия: учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9.— Текст электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210716>
8. Органическая химия», под редакцией Н.А. Тюкавкиной, т.1 (2002г) и 2 (2008г), 2015 г,

издательство «Дрофа», серия «Высшее образование: современный учебник», Москва

Дополнительная литература:

1. 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.

2. 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.

3. Смит М. Органическая химия Марча //Реакции, механизмы, строение. Москва. Лаборатория знаний. – 2020. – С. 358-359.

4. Тупикин Е.И. «Органическая химия»: учебник для вузов. Москва. Юрайт, 2026

5. Терней А. “Современная органическая химия”. Москва. Изд. «Мир», 1978, т. 1,2.

6. Цупак Е.Б., Шевченко М.А., Дябло О.В. «Введение в органическую химию». Электронный учебник: https://chimfak.sfedu.ru/images/files/Organic_Chemistry/index.htm

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 <https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Органическая химия».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент

Должность

Подпись

Борисова Т.Н.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность

Подпись

Воскресенский Л.Г.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор

Должность

Подпись

Ромащенко В.А.

Фамилия И.О