

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2026 13:39:47

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ХИМИЯ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **04.04.01 ХИМИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

#### **ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия природных соединений» входит в программу магистратуры «Химия органических соединений» по направлению 04.04.01 «Химия» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 10 разделов и 15 тем и направлена на изучение студентами фундаментальных знаний, навыков и умений в области прикладной органической химии и получение должной профессиональной подготовки на современном уровне.

Целью освоения дисциплины является - ознакомление студентов со свойствами, строением и синтезом молекул органических соединений, найденных в живой природе; - изучение связи структурных формул с их биологическими функциями; - получения представления о наиболее важных классах природных соединений, играющих значимую роль в жизнедеятельности растений и животных; - раскрытие основополагающих механизмов действия, биосинтез и промышленный синтез витаминов и гормонов на человеческий организм; - изучение на молекулярном уровне передачи наследственной информации (аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты); - обсуждение главнейших процессов, происходящие в растениях: фотосинтез, образование терпеноидов и алкалоидов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химия природных соединений» 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 выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач;
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов;
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными; ПК-2.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия природных соединений» 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 «Химия природных соединений».

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 выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	Научно -исследовательская работа; Актуальные задачи современной химии; Экспериментальные методы исследования в органической химии; Методы органической химии; Домино-реакции в синтезе гетероциклов; Основы биотехнологии; Молекулярный спектральный анализ; Теоретическая органическая химия; ЯМР органических соединений;	Преддипломная практика;
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Научно -исследовательская работа; Актуальные задачи современной химии; Экспериментальные методы исследования в органической химии; Методы органической химии; Основы биотехнологии; Молекулярный спектральный анализ; Домино-реакции в синтезе гетероциклов; ЯМР органических соединений;	Преддипломная практика;
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Экспериментальные методы исследования в органической химии; Методы органической химии; Теоретическая органическая химия; Основы биотехнологии; Молекулярный спектральный анализ; <i>The method of working with databases**</i> ; <i>Методика работы с базами данных**</i> ; Домино-реакции в синтезе гетероциклов;	Преддипломная практика;

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
		ЯМР органических соединений; Научно -исследовательская работа;	

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия природных соединений» составляет «3» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	38		38
Лекции (ЛК)	38		38
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	70		70
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 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	Введение	1.1	Органические соединения организмов человека и животных. Теоретическое и практическое значения изучения химии природных соединений.	Предмет химии природных соединений. Разнообразие классов природных соединений и их нахождение в природных источниках. История развития химии природных соединений. Объекты исследования и сырьевая база химии природных соединений. Связь химии природных соединений с другими естественнонаучными дисциплинами.	ЛК
Раздел 2	Белки	2.1	Содержание белков в организме и выполняемые ими функции. Многообразие природных белков. Начало химии белков. Качественные реакции белков. Аминокислотный состав белков. Изомерия. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Полипептидный синтез.	Начало химии белков. Протеин (Г. Мульдер). альфа-Аминокислоты, мономеры биополимеров – белков. □-Аминокислоты, из которых построены белки (заменяемые и незаменимые). Синтетические и биохимические методы получения □-аминокислот. Промышленные методы получения L-глутаминовой кислоты, лизина, триптофана, L-метионина. Применение этих □-аминокислот. Протеины, полипептиды. Полипептидная теория строения белков (Э. Фишер). Качественные реакции белков. Аминокислотный состав белков. Изомерия. Первичная структура белков. Установление природы N - концевой аминокислоты. Установление аминокислотной последовательности по фенилизотиацианатному методу, дегидратацией полипептида по Эдману. Методы направленного расщепления высокомолекулярных полипептидов. Расшифровка первичной структуры гормона инсулина. Получение инсулина и его применение. Первичная структура белка и его физиологические свойства. Нанопептиды: окситоцин и вазопрессин. □-Гемоглобин человека и «серповидно клеточный» □-гемоглобин. Гемоглобулизм – «серповидно клеточная анемия». Губчатый энцефалит – «коровье бешенство», открытие возбудителя болезни – приона. Циклические пептиды. Гратицизин С. Гетероидные циклические пептиды. Валотицин. Вторичная структура белков. □-Спираль глобулярных белков. □-Структура, структура складчатых (параллельных и антипараллельных слоёв) фибриллярных белков. Стабилизация вторичной структуры белков, водородные связи, относительная жесткость	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				пептидных связей. Тройная спираль коллагена. Третичная структура белка. Сферическая структура глобулярных белков. Строение молекулы гемоглобина. Четырёхпептидная белковая часть и гем. Внутримолекулярные и внешние факторы обуславливающие стабилизацию третичной структуры белка. Мультимерные белки. Белок в макромолекуле вируса табачной мозаики. Протеиды. Комплексы белков, протеинов с протестической группой. Нуклеопротеиды, гликопротеиды, липопротеиды, фосфопротеиды, хромопротеиды. Белковое обновление организма. Полипептидный синтез. Синтез пептидов из хлорангидридов □-галогензамещенных кислот и эфиров □-аминокислот. Синтез Э. Фишером октадекапептида. Цвитерионное строение □-аминокислот. Превращение их в неполярное состояние. Защита аминогруппы. Защита и активирование карбоксильной группы. Твёрдофазный синтез пептидов, последовательность проводимых операций. Схема биосинтеза белка, последовательность протекающих биохимических реакций.	
Раздел 3	Нуклеиновые кислоты	3.1	Клетка организма человека.	Ядро клетки. Хромосомы. Дезоксирибозануклеиновая кислота – геном человека. Строение макромолекулы, ДНК, гена и другие участки. ДНК – первичная матрица синтеза белков каждого индивидуума. Плазма клетки – матричная рибозануклеиновая кислота, м-РНК. Синтез белка. Один ген – один белок. Открытие ДНК (И.Митер). Строение участка ДНК – гена. Нуклеотиды, нуклеозиды, D - 2 – дезоксирибозофураноза, D – рибозофураноза, пуриновые и пиримидиновые основания.	ЛК
		3.2	Структура и синтез НК.	Первичная структура НК. Нуклеотидная последовательность. Триплет нуклеотидов – код (кодом) альфа - аминокислот. Вторичная структура ДНК. Двойная спираль нуклеотидных цепей антипаралельной ориентацией. Стабилизация конформации двойной спирали. Открытие двойной спирали ДНК ( Д.Утсон, Ф.Крик). Последовательность биохимических реакций синтеза белка в клетке. Синтез фрагментов нуклеиновых кислот конденсацией нуклеозидов и нуклеотидов.	ЛК
Раздел 4	Ферменты	4.1	Ферменты – биокатализаторы.	Основные понятия о ферментах. Классификация и	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			Биохимические ферментативные процессы. Простые ферменты. Сложные белки. Анофермент и кофермент. Ферментативные реакции. Никотинамидинуклеотид НАД.	номенклатура ферментов. Основные типы ферментативных реакций. Белковая природа ферментов. Активный центр. Участок связывания с субстратом. Кофакторы ферментов. Коферменты и простетические группы. Холофермент и апофермент. Каталитические свойства ферментов. Биологическое значение ферментов. Применение ферментов и их ингибиторов в медицине. Источники ферментов. Химическая модификация, иммобилизация и стабилизация ферментов, иммобилизованные клетки.	
Раздел 5	Липиды	5.1	Липиды – строительный материал клеточных мембран и различных тканей организма; источник энергии, обеспечивающий жизнедеятельность, рост и развитие организма. Строение, изомерия, классификация и направленный синтез.	Нейтральные (простые) триглицериды. Жирные кислоты, ацильные радикалы, которые содержат природные липиды (жиры и масла). Полярные (сложные) липиды, фосфоглицериды, кефалин, летицин. Изомерия триглицеридов по положению ацильных радикалов. Направленный синтез триглицеридов. Изопропилиденная (кетальная) и бензилиденная (ацетальная) защиты. Синтез фосфолипидов на примере синтеза лецитина из 1,2 – диглицерида, $\square$ - хлорэтилфосфорилдихлорида и триметиламина. Свинголипиды, производные аминокислоты сфингозина по аминогруппе и первичной спиртовой группе. Строение мембранной (оболочки) клетки и выполняемые ею функции.	ЛК
Раздел 6	Витамины, коферменты и витаминоподобные вещества.	6.1	Биологическая роль витаминов. Авитаминозы и гипервитаминозы. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины. Структура и химический синтез. Витамины А, Д, К, Е.	Витамины группы А (А1-А3). Важнейший витамин А1 - ретинол, аксерофтол. Образование ретинола при ферментативном окислительном расщеплении бета-каротина. Синтез и нахождение в природе каротинов - провитаминов витаминов группы А. Промышленный синтез витамина А1 исходя из гераниола и метилвинилкетона. Биохимическое окисление ретинола до ретиналя. Комплекс ретиналя с родопсином – химизм процесса зрения. Авитаминоз А. Витамины группы D (D2 и D3), кальциферолы, антирахитические витамины. Получение эргокальциферола из эргостерина. Холекальциферол (витамин D3). Генетическая связь со стероидами. Биотрансформация витаминов D в организме. Витамин Е, токоферол (фактор размножения). Токол, производные хромана. Синтез витамина Е из триметилгидрохинона и фитилбромида. Бесплодие –	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>авитаминоз витамина Е. Генетическая связь витамина Е с терпенами. Витамины группы К, филлохинон, антигеморрогический витамин (регулятор свёртываемости крови). Синтез филлохинона из 2-метилнафтохинона-1,4 и фитола. Авитаминоз К. Менахиноны - витамин К2, синтез из метилбензохинона. Витамин К3 (менадион).</p>	
		6.2	<p>Водорастворимые витамины. Структура, биологическая роль и синтез. Витамины С, группа витаминов В, витамин РР. Механизмы биологического действия витаминов.</p>	<p>Витамины группы В (В1-В15). Витамин В1, тиамин. Гетероциклическая система с циклами пиримидина и тиазола. Промышленный синтез тиамин. Витамин В2, рибофлавин, фактор роста. Флавинадениндинуклеотид - ФАД. Промышленный синтез исходя из о-ксилидина и D-рибозы. Арибофлавиноз. Витамин В3 (пантотеновая кислота), антидерматитный витамин. Биосинтез и биологическая роль. Промышленный метод синтеза из изомасляного альдегида. Витамины группы В6, пиридоксин, пиридоксамин и пиридоксаль. Синтез пиридоксина, а из него – пиридоксаля. Современный синтез из производных оксазола с использованием реакции Дильса-Альдера. Участие пиридоксаля в механизме цветного зрения. Себорей. Витамин В9 (Вс), фолиевая кислота, антианемический витамин ряда птеридина. Производные птерина, содержащие фрагменты п-аминобензойной кислоты и глутаминовой кислоты. Синтез фолиевой кислоты из триаминопиримидина. Авитаминоз В9 – нарушение кроветворения. Витамин В12, кобаламин, цианокобаламин. Антианемический витамин. Строение его молекулы. Порфирины, коррины, сравнение со строением молекул гемина крови и хлорофилла. Применение витамина В12 для лечения тяжёлых заболеваний. Нахождение и выделение витаминов группы В12 из природных источников. Вудворд - нобелевский лауреат и классик тонкого органического синтеза. Витамин В15 (пангамовая кислота), антигипоксийный витамин. Синтез из D-глюконовой кислоты. Витамин С. L-Аскорбиновая кислота, антикорбутный витамин. Промышленный синтез аскорбиновой кислоты из D-глюкозы. Биохимическое действие аскорбиновой кислоты как антиокислителя. Полинг - какова оптимальная суточная доза</p>	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				аскорбиновой кислоты? Цинга. Витамин Р, рутин. Флаваноид. Рутин “витамин проницаемости” кровеносных сосудов. Синтез флаванола. Витамин РР, ниацин, никотиновая кислота. Методы получения никотиновой кислоты из бетта-пиколина, 2-метил-5-этилпиридина, анабазина. Витамин РР – противопеллагрическое средство.	
Раздел 7	Терпены и терпеноиды	7.1	Классификация, нахождение в природе, методы выделения из природных источников. Синтез и применение.	Ациклические монотерпеноиды. Углеводороды. Спирты и альдегиды с одной двойной связью. Спирты и альдегиды с двумя двойными связями. Строение и химическое поведение ациклических терпеноидов. Циклизация ациклических терпеноидов. Моноциклические терпеноиды. Моноциклические терпены. Строение моноциклических терпенов. Спирты группы моноциклических терпеноидов. Диолы, окиси и перекиси. Кетоны группы моноциклических монотерпеноидов. Бициклические монотерпеноиды. Основные группы (туйана, карана, пинана, борнана и изокамфана). Реакции. Сексвитерпеноиды. Ациклические сексвитерпеноиды. Моноциклические сексвитерпеноиды. Бициклические и трициклические сексвитерпеноиды. Макроциклические сексвитерпеноиды. Дитерпеноиды. Тритерпеноиды.	ЛК
Раздел 8	Фотосинтез	8.1	Фотосинтетические пигменты.	Основные и добавочные фотосинтетические пигменты: хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины. Хлорпласты и их роль в фотосинтезе. Строение хлорпластов. Хлорофилл а и хлорофилл b. Порфиновая структура – основа молекулярного строения хлорпласта. Роль порфиновой структуры и металла (магний) в поглощении и утилизации энергии света. Биосинтез и метаболизм хлорофилла.	ЛК
		8.2	Стадии фотосинтеза.	Первичные фотофизические и фотохимические процессы. Фотосинтетическая электронтранспортная цепь. Циклический и нециклический транспорт электронов. Фотофосфорилирование. Псевдоциклическое фосфорилирование. Теория Митчелла. Реакция Хилла. Фотоокисление воды, происхождение кислорода. Световая стадия фотосинтеза. Образование АТФ и НАДФ в процессе световой стадии фотосинтеза. Темновая стадия фотосинтеза. Три фазы темновой стадии фотосинтеза. Суммарное уравнение темновой стадии фотосинтеза –	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				образование углеводов. Фотосинтетический метаболизм углерода. Восстановительный пентозофосфатный цикл (цикл Кальвина). Ключевые ферменты, их реакции, локализация и свойства. Карбоангидраза. Первичный синтез углеводов. Альтернативные (неуглеводные) пути ассимиляции углерода.	
Раздел 9	Гормоны	9.1	Железы внутренней секреции - фабрика гормонов.	Классификация биологически активных веществ по типу желез внутренней секреции и химического строения. Пептиды, стероиды, простагландины, производные тирозина и триптамина. Работа эндокринных желёз. Влияние гормонов на физиологические функции организма. Сигнальные молекулы человеческого тела – гормоны счастья, возбуждения, голода, роста и полового влечения.	ЛК
		9.2	Пептидные гормоны.	Нонапептиды: вазопрессин и окситоцин. Отличие в строении пептидной цепи и в физиологическом действии. Нонапептид ДСИП – гормон сна. Соматотропин, полипептидный гормон, гормон роста. Инсулин, полипептидный гормон. Строение молекулы инсулина. Сахарный диабет. Биотехнологическое производство инсулина.	ЛК
		9.3	Стероидные гормоны.	Классификация: мужские и женские половые гормоны, кортикостероиды. Пространственное строение молекулы циклопентанофенантрена, цис- и транс-декалины. Кортикостероиды производные прегнана: альдостерон, кортикостерон, кортизол, кортизон. Промышленное получение кортизона из сапогенина. Половые гормоны. Производные андростана, мужские половые гормоны: тестостерон, андростерон, дегидроандростерон. Производные эстрана, женские половые гормоны: эстрон, эстрадиол, эстрол. Холестерин – основа синтеза стероидных гормонов в организме. Промышленные методы получения стероидных гормонов. Синтетические гормоны.	ЛК
Раздел 10	Алкалоиды	10.1	Классификация алкалоидов. Структура и реакционная способность.	История развития понятий об алкалоидах. Распространение и биосинтез. Природное состояние и выделение. Алкалоиды с пирролидиновым ядром. Алкалоиды с пиперидиновым и пиридиновым ядром. Алкалоиды с пиридиновым ядром, связанным с пирролидиновым или пиперидиновым ядром. Никотин. Алкалоиды с хинолиновыми и хинонуклидиновыми	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				ядрами. Хинин. Алкалоиды с изохинолиновым ядром. Алкалоиды, содержащие индольное ядро	

\* - 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.	
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. БИОХИМИЯ 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО. Научная школа: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (г. Москва). Ершов Ю. А., Зайцева Н. И.; Под ред. Щукина С.И.
2. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры 2. Научная школа: Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского (г. Симферополь). Дрюк В. Г., Скляр С. И., Карцев В. Г.
3. БИОХИМИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГОВ В 2 Ч. ЧАСТЬ 2 2-е изд. Учебник и практикум для СПО 1 Научная школа: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина (г. Вологда).

### Дополнительная литература:

1. Химия природных соединений (углеводы, нуклеиды, стероиды, белки). Кочетков Н.К., Торгов И.В., Ботвиник М.М.
2. Основы химии природных соединений (1 и 2 том). Семёнов А.А., Карцев В.Г.,
3. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Шендрик. И.В. – Основы органической химии лекарственных веществ – Химия
4. Химия биологически активных соединений (Теория и практика): учебное пособие. Болотов В. М. Комарова Е. В. Саввин П. Н. Издательство: Воронежский государственный университет инженерных технологий

### 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](http://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/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Химия природных соединений».

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Никитина Евгения  
Валентиновна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Воскресенский Леонид  
Геннадьевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

заведующий кафедрой

*Должность, БУП*

*Подпись*

Воскресенский Леонид  
Геннадьевич

*Фамилия И.О.*