

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Семенов Юрий Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.03.2026 07:02:55
Уникальный программный ключ:
7ee61f7810e60557bee49df655173820157a6d8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра общей химии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
А.А. Ушаков
«12» июня 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ**

Уровень высшего образования: специалитет
Специальности: 31.05.03 Стоматология
Квалификация: «Врач-стоматолог»

г. Екатеринбург
2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 № 984 и с учетом требований профессионального стандарта «Врач-стоматолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.05.2016 № 224 н. (зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 02.06.2016 г. рег. № 42399).

Программа составлена:	Белоконовой Н.А., д.т.н., зав. кафедрой общей химии; Нароновой Н.А. к.п.н., доцент кафедры общей химии; Лопатиным Д.А., к.х.н., старший преподаватель кафедры общей химии
--------------------------	--

Программа рецензирована:	Андриановой Г.Н., д.ф.н., проф., профессор кафедры фармации
-----------------------------	--

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры 12.05.25, протокол № 314

Программа обсуждена и одобрена Методической комиссией специальности «Стоматология» 06.06.2025 г. (протокол №1).

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов представлений о строении и превращениях органических и неорганических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы, в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений, для освоения выпускниками компетенциями в соответствии с ФГОС ВО специальности Стоматология, способных и готовых к выполнению трудовых функций, требуемых профессиональным стандартом Врач стоматолог.

2. Задачи дисциплины

1. формирование знаний и умений об основных законах термодинамики и биоэнергетики; о строение и химических свойствах природных высокомолекулярных соединениях и их компонентах;
2. формирование системных знаний, которые необходимы студентам при рассмотрении физико-химической сущности процессов, протекающих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;
3. формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом, а также его взаимодействие с окружающей средой;
4. подготовка специалиста, обладающего достаточным уровнем знаний, умений, навыков, и способного самостоятельно мыслить и с интересом относиться к научно-исследовательской работе.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП по специальности 31.05.03 - Стоматология (специалитет).

Дисциплина «Химия» ориентирована на формирование знаний, умений и навыков в области фундаментальной естественнонаучной подготовки.

Для изучения дисциплины «Химия» необходимо освоение школьного курса химии на углубленном уровне. Дисциплина «Химия» необходима для освоения последующих дисциплин учебного плана, таких как «Клинические аспекты физической и коллоидной химии в стоматологии», «Биохимия».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на обучение и формирование у выпускника следующих компетенций, согласно ФГОС ВО от 12.08.2020 № 984.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (УК): нет

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК):

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индекс трудовой функции и ее содержание (из ПС)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
---	---	---	---

Основы фундаментальных и естественно-научных знаний	ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	Проведение обследования пациента с целью установления диагноза (А/01.7)	ИОПК 8.1. Знает: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине ИОПК 8.2. Умеет: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач ИОПК 8.3. Имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач
---	---	---	--

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК): нет

В результате изучения дисциплины «Химия» студент должен: Знать:

- строение и химические свойства органических соединений не полимерного характера;
- природные высокомолекулярные соединения и их компоненты;
- основные законы термодинамики и химической кинетики. Учение о растворах. Свойства растворов электролитов;
- окислительно-восстановительные равновесия и процессы в полости рта;
- типы сплавов, применяемых в стоматологической практике.

Уметь:

- оценивать физико-химические свойства органических соединений по их строению;
- оценивать направление и скорость протекания реакции;
- готовить растворы и оценивать их физико-химические свойства;
- оценивать коррозионную устойчивость металлов и сплавов в среде полости рта;

- оценивать направление окислительно-восстановительных процессов в полости рта;
- Владеть:**
- навыками работы на лабораторных приборах: рН-метр, фотоэлектроколориметр;
 - лабораторными методами идентификации и методами оценки чистоты и доброкачественности лекарственных препаратов;
 - методиками проведения качественных реакций для обнаружения компонентов биополимеров;
 - методами оценки чистоты и доброкачественности лекарственных препаратов.

Изучение дисциплины «Химия» направлено на формирование у студентов способности и готовности выполнять в профессиональной деятельности следующие трудовые функции/действия: **Проведение обследования пациента с целью установления диагноза (А/01.7)**

5. ОБЪЕМ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	трудоемкость		Семестры
	часы		
Аудиторные занятия (всего)	68		68
В том числе:			
Лекции	32		32
Практические занятия	18		18
Семинары			
Лабораторные работы	18		18
Самостоятельная работа (всего)	40		40
В том числе:			
Курсовая работа (курсовой проект)			
Реферат	10		10
Другие виды самостоятельной работы	30		30
Формы аттестации по дисциплине (зачет)			Зачет с оценкой
	ЗЕТ	ЧАСЫ	
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Содержание разделов дисциплины и дидактические единицы

Содержание дисциплины	Основное содержание раздела, дидактической единицы
Дисциплинарный модуль 1	
ДЕ 1 Основы химической термодинамики и биоэнергетики. Химическая кинетика. Химическое равновесие. ОПК-8	Элементы химической термодинамики и биоэнергетики, основные понятия, типы систем. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса. Термодинамические и термохимические уравнения, расчеты. Использование уравнений для энергетической характеристики биохимических процессов. Обратимые и необратимые процессы. Процессы жизнедеятельности – необратимые процессы.

	Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Термодинамические условия равновесия. Критерии и направление самопроизвольных процессов. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия и способы ее выражения. Смещение химического равновесия при изменении температуры, давления, концентрации. Принцип Ле Шателье. Применимость основных закономерностей термодинамики к живым организмам.
ДЕ 2 Учение о растворах. ОПК-8	Роль растворов в жизнедеятельности организма. Вода как растворитель. Механизм растворения. Сольватная теория растворов. Изменение энергии Гиббса при образовании растворов. Энтальпийный и энтропийный факторы растворения. Значение явления растворения в процессах обмена веществ, в фармации, гигиене санитарии. Осмос и осмотическое давление. Биологическое значение осмоса. Мембранное равновесие Доннана. Давление пара растворов. Закон Рауля, следствия из него. Растворы сильных и слабых электролитов. Степень и константа ионизации. Закон разведения Оствальда. Основные положения теории растворов сильных электролитов. Электролиты в организме человека. Электролитный состав крови и тканей. Понятие о водно-солевом обмене. Антагонизм и синергизм ионов. Протолитическая теория. Значение рН жидкостей человеческого организма в норме и при патологии. КО индикаторы. Колориметрические методы измерения рН. Буферные растворы, классификация, состав, механизм буферного действия. Биологические буферные системы. Буферные системы слюны. Окислительно-восстановительные процессы. Механизмы возникновения электродного и редокс-потенциалов. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величине редокс-потенциалов. Химические свойства металлов.
Дисциплинарный модуль 2	
ДЕ 3 Теоретические основы биоорганической химии. Низкомолекулярные биоорганические соединения - природные метаболиты, лекарственные препараты, токсические факторы окружающей среды (ксенобиотики). Строение, физико-химические, химические свойства, биологическое значение.	Биоорганическая химия, ее предмет, задачи. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений. Поляризация связей и электронные эффекты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители в неароматических и ароматических соединениях. Сопряжение и сопряженные системы. Виды сопряжения. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Кислотные свойства биоорганических соединений, ароматических гетероциклических соединений. Основные свойства молекул, содержащих гетероатом с неподеленной парой электронов, анионов, азотсодержащих гетероциклических соединений. Сопряжение в пятичленных ароматических гетероциклических соединениях - причина отсутствия основных свойств.

ОПК-8	Водородная связь как специфическое проявление кислотно-основных свойств. Значение водородных связей в формировании надмолекулярных структур в живых организмах. Изомерия биоорганических соединений. Виды изомерии: структурная и пространственная. Структурная изомерия. Биологическая роль структурной изомерии органических соединений. мическая структурная изомерия (прототропная таутомерия) – то-енольная и лактим-лактаманная. Кето-енольная таутомерия. Лактим-лактаманная таутомерия. Пространственное строение органических соединений, взаимосвязь с проявлением биологической активности. Стереοизомерия моно- и полиенов. π-Диастереοмеры (цис- и трансизомеры). Оптическая изомерия. Механизмы биоорганических реакций. Биоорганические соединения с сопряженными системами связей. Сопряженные системы с открытой цепью. 1,3-диены, полиены. Медико-биологическое значение полиенов-антиоксидантов и витаминов. Сопряженные системы с замкнутой цепью. Ароматичность бензоидных соединений. Реакции электрофильного присоединения (A_E): гетеролитические реакции с участием π - связи. Механизм реакций гидратации. Кислотный катализ. Особенности электрофильного присоединения к сопряженным системам (1,3-диенам, α, β-ненасыщенным карбоновым кислотам). Реакции электрофильного замещения (S_E): гетеролитические реакции с участием ароматической системы. Механизм реакций галогенирования, нитрования и алкилирования карбо – и гетеро ароматических соединений. Реакции нуклеοфильного замещения у sp^3-гибридизованного атома углерода (S_N): галогенопроизводные, спирты. Влияние электронных, пространственных факторов и стабильности уходящих групп на реакционную способность соединений в реакциях нуклеοфильного замещения. Стереохимия реакций нуклеοфильного замещения. Реакция гидролиза галогенопроизводных. Реакции алкилирования спиртов, тиолов, аминов, биологическая роль. Реакции элиминирования (дегидрогалогенирование, дегидратация). Реакции окисления и восстановления органических соединений. Понятие о переносе гидрид-иона и химизме действия системы $НАД^+ / НАДН$. Карбоновые кислоты. Классификация карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Влияние строения радикала и заместителей ($\pm I$, $\pm M$) на кислотные свойства. Систематическая номенклатура, тривиальные названия. Биологическое значение моно-, дикарбоновых-, оксо-, гидроксикарбоновых кислот.
-------	---

	Монокарбоновые кислоты гомологического ряда $C_nH_{2n}O_2$. Физические свойства, изомерия. Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот (сложные эфиры, амиды) Сложные тиоэфиры – биоактивные вещества - АцетилКоА, АцилКоА Ацилкофермент А – природный макроэргический ацилирующий реагент. Механизм реакции нуклеофильного замещения у sp^2-гибридизованного атома углерода (этерификация и гидролиз сложных эфиров, амидов). Дикарбоновые кислоты насыщенные: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Физические, химические свойства. Дикарбоновые кислоты ненасыщенные: фумаровая, малеиновая Химические свойства. Пространственное строение. Влияние пространственного строения на биологическую активность. Гидроксикарбоновые кислоты. Химические свойства. Осокарбоновые кислоты. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения (A_N) участием π-связи углерод-кислород (альдегиды, кетоны) с водой, спиртами, тиолами, аминами. Влияние электронных и пространственных факторов, роль кислотного катализа. Обратимость реакций нуклеофильного присоединения. Гидролиз ацеталей. Образование и гидролиз иминов. Состав «кетонových тел». Качественные реакции обнаружения «кетонových тел». Качественные реакции обнаружения молочной, пировиноградной, фумаровой кислот. Липиды. Классификация липидов. Принципы классификации. Высшие карбоновые кислоты, классификация. Физические свойства и строение важнейших представителей. Химические свойства. Активация высших карбоновых кислот в клетке, образование тиоэфиров (ацилКоА), биологическое значение. Заменяемые и незаменимые высшие жирные кислоты. Реакции радикального замещения (S_R). Механизм реакции. Простые (нейтральные) липиды – триглицериды. Номенклатура, состав, строение. Биологическая роль. Фосфатидовая кислота, строение, значение в синтезе триглицеридов и фосфолипидов. Фосфолипиды. Фосфатидилсерины и фосфатидилколламины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины) – структурные компоненты клеточных мембран, фосфатидилинозитолдифосфат (ФИДФ). Пространственное строение, реакции гидролиза. Стероиды. Стеран, конформационное строение 5α- и 5β-стеранового скелета Холестерин, стероидные гормоны, желчные кислоты. Липидный состав мембран. Биологические функции мембран. Биоорганические соединения – метаболиты и регуляторы метаболизма. Алкалоиды. Определение понятия. Классификация по биологическим и химическим признакам. Основные представители алкалоидов.
--	---

ДЕ 4 Высокомолекулярные биоорганические вещества и их компоненты. ОПК-8	Природные аминокислоты. Номенклатура. Стереизомерия. Особенности строения аминокислот, образующих белки организма человека. Классификация. Кислотно-основные свойства аминокислот, биполярная структура, изоэлектрическая точка. Химические свойства α-аминокислот. Биологически важные реакции α-аминокислот. Белки и пептиды – важнейшие природные биополимеры. Химический состав и свойства. Уровни организации белковых молекул. Денатурация белка, биологическое значение. Понятие о сложных белках. Гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, фосфопротеины. Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Классификация. Стереизомерия. Строение наиболее важных представителей пентоз, гексоз, дезоксисахаров, 2-аминосахаров. Химические свойства моносахаридов в реакциях <i>in vitro</i>, <i>in vivo</i>. Олигосахара. Классификация дисахаридов: редуцирующие и нередуцирующие. Полисахариды. Классификация: гомо- и гетерополисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, декстран, целлюлоза. Первичная структура, типы химических связей, гидролиз. Понятие о вторичной структуре (амилоза, целлюлоза). Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин. Биологическое значение. Первичная структура (строение биозных фрагментов, типы гликозидных связей). Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды, нуклеозиды, азотистые основания нуклеиновых кислот. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеозиды. Номенклатура. Гидролиз нуклеозидов. Нуклеотиды. Номенклатура. Гидролиз нуклеотидов. Нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. Химический состав РНК и ДНК. Условия частичного и полного гидролиза. Вторичная структура ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Комплементарные пары.
---	---

6.2. Контролируемые учебные элементы

Дидактическая единица с указанием формируемых УК	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины с указанием индикаторов достижения компетенций			Этап освоения компетенц ии
	Знания	Умения	Навыки	
ДЕ 1 Основы химической термодинамики и биоэнергетики. Химическая	Основные законы термодинамики и химической кинетики. ИОПК 8.1.	Оценивать направлени е и скорость протекания реакции.	Расчета параметров термодинамических систем. ИОПК 8.3.	начальный

кинетика. Химическое равновесие. ОПК-8		ИОПК 8.2.		
ДЕ 2 Учение о растворах. ОПК-8	Учение о растворах. Свойства растворов электролитов. Окислительно-во сстановительные равновесия. ИОПК 8.1.	Готовить буферные растворы и оценивать буферную емкость раствора. ИОПК 8.2.	Работы на лабораторных приборах: рН-метр, фотоэлектроколорим етр. Определения рН биологических жидкостей. ИОПК 8.2.	начальный
ДЕ 3 Теоретические основы биоорганической химии. Низкомолекулярны е биоорганические соединения - природные метаболиты, лекарственные препараты, токсические факторы окружающей среды (ксенобиотики). Строение, физико-химически е, химические свойства, биологическое значение. ОПК-8	Строение и химические свойства органических соединений не полимерного характера. ИОПК-8.2	Оценивать физико-хи мические свойства органическ их соединени й по их строению. ИОПК-8.2	Идентификации органических веществ с использованием лабораторных методов. ИОПК-8.3	начальный
ДЕ 4 Высокомолекулярн ые биоорганические вещества и их компоненты. ОПК-8	Природные высокомолекуляр ные соединения и их компоненты. ИОПК-8.2.	Оценивать физико-хи мические свойства органическ их соединени й по их строению. ИОПК 8.1. ИОПК 8.2.	Проведения качественных реакций для обнаружения компонентов биополимеров. Оценки чистоты и доброкачественност и лекарственных препаратов. ИОПК 8.3.	начальный

6.3. Разделы дисциплин (ДЕ) и виды занятий

№ дисциплинарного модуля/раздела	№ дидактической единицы	Часы по видам занятий				
		Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа	Всего:
1. Общая химия	ДЕ 1 Основы химической термодинамики и биоэнергетики. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	8	6		10	24
	ДЕ 2 Учение о растворах.	8	4	6	10	28
2. Биоорганическая химия	ДЕ 3 Теоретические основы биоорганической химии. Низкомолекулярные биоорганические соединения - природные метаболиты, лекарственные препараты, токсические факторы окружающей среды (ксенобиотики). Строение, физико-химические, химические свойства, биологическое значение.	8	4	6	10	28
	ДЕ 4 Высокомолекулярные биоорганические вещества и их компоненты.	8	4	6	10	28

7. Примерная тематика

7.1. Курсовых работ: не предусмотрено учебным планом

7.2. Учебно-исследовательских, творческих работ (лабораторные работы):

- Влияние различных факторов на химическое равновесие.
- Определение pH биологических жидкостей и растворов электролитов.
- Определение буферной емкости буферных растворов по кислоте и основанию.
- Электрохимические методы исследования. Кондуктометрический метод определения электропроводности биологических жидкостей.
- Качественные реакции с участием карбоновых кислот.
- Качественные реакции на белки. Определение изоэлектрической точки белка.
- Качественные реакции на моносахариды.
- Качественные реакции на полисахариды.

7.3. Рефератов

- Производные ароматических карбоновых кислот как лекарственные препараты.
- Липотропные медицинские препараты. Применение БАД на основе полиненасыщенных ВЖК.
- Применение производных целлюлозы в медицине.
- Роль витамина B₆ в реакциях переаминирования и декарбоксилирования аминокислот.
- Оптическая изомерия и фармакологическая активность
- Пептидные и белковые гормоны.
- Эйкозаноиды: строение, свойства и применение в медицине.
- Методы количественного определения белков в биологических жидкостях.
- Моно- и полисахариды - лекарственные препараты.
- Модифицированные нуклеозиды - лекарственные препараты.
- Методы количественного определения мочевой кислоты и ее солей уратов.
- Обнаружение нуклеиновых кислот в гидролизате дрожжей.
- Расчеты калорийности питания.
- Энергетические напитки.
- Получение буферных систем.
- Определение буферной емкости различных средств.
- Исследование буферных систем различными методами (потенциометрия).
- Определение константы диссоциации уксусной кислоты кондуктометрическим методом.
- Лекарственные препараты – электролиты.
- Водно-электронный баланс. Осмометрия, её применение в исследовании биологических жидкостей

8. Ресурсное обеспечение

Кафедра располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки специалиста в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специальности 31.05.03 – Стоматология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. При условии добросовестного обучения студент овладеет знаниями, умениями и навыками, необходимыми для квалификационного уровня, предъявляемого к выпускнику по специальности.

Образовательный процесс реализуют научно-педагогические сотрудники кафедры, имеющие высшее образование и стаж трудовой деятельности по профилю специальности «Химия», а также имеющие ученую степень кандидата химических наук, ученую степень доктора наук, ученое звание доцента.

8.1. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 50%. В образовательном процессе используются лекции, практические занятия, творческие задачи

и тестовые контролирующие задания для практических занятий, выполнение студентами учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ.

Электронная информационно-образовательная среда: учебная, учебно-методическая информация представлена на сайте дистанционного обучения <https://edu.usma.ru/> курс «Химия», все обучающиеся имеют доступ к электронным образовательным ресурсам (электронный каталог и электронная библиотека университета, ЭБС «Консультант студента»).

8.2. Материально-техническое оснащение

Виды основной учебной работы	Основное используемое оборудование/ аудитория	Форма работы студента	Форма контроля знаний
Лекционный курс	Ноутбук, мультимедийный проектор/ 1 лекционная аудитория	Конспектирование содержания	Проверка письменных конспектов лекций, тестовые контроли, защита рефератов
Практические занятия	Лабораторное оборудование, химическая посуда, реактивы, приборы/ 5 учебных комнат с наглядными пособиями, 1 компьютерный класс.	Решение задач и упражнений, выполнение лабораторных работ	Опрос устный, проверка письменных отчетов по лабораторным работам, тестовые контроли, микроконтроли, билетные контроли
Наименование химического оборудования, используемого в учебном процессе		Наименование дополнительного оборудования, используемого в учебном процессе	
1		2	
- Приборы: рН-метры, аналитические весы, кондуктометры, спектрофотометры. -Химическая посуда и оборудование. - Химические реактивы.		1. Ноутбук – 4; 2. Мультимедийный проектор – 2; 3. Компьютер персональный – 16 (в том числе 10 - в компьютерном классе) 4. Принтер – 4; 6. Ксерокс – 2	

8.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

8.3.1. Системное программное обеспечение

8.3.1.1. Серверное программное обеспечение:

VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно;
 VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 ООО «Крона-КС»;

WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;

WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: бессрочно, корпорация Microsoft;

ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;

Шлюз безопасности Ideco UTM Enterprise Edition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО»;

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (1100 users) (договор № 32514755780 от 06.05.2025 г., срок действия лицензии: по 13.06.2027 г., ООО «Экзакт»).

8.3.1.2. Операционные системы персональных компьютеров:

Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25.03.10.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);

Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);

Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);

Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензии: бессрочно);

8.3.2. Прикладное программное обеспечение

8.3.2.1. Офисные программы

OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);

OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);

OfficeStandard 2013 (OpenLicense № 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013, № 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензии: бессрочно).

8.3.2.2. Программы обработки данных, информационные системы

Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС»;

Программное обеспечение iSpring Suite Concurrent, конкурентная лицензия на 4 пользователей (договор № 916-л от 30.07.2025, ООО «Ричмедиа»). Срок действия лицензии до 30.07.2026;

Программное обеспечение для организации и проведения вебинаров Сервер видеоконференции PART_CUSTOM_PC-3300 (Реестровая запись №14460 от 08.08.2022), на 10 000 пользователей (Договор № 32515088751 от 18.08.2025, ООО ««Инфосейф»»). Срок действия лицензии до 29.08.2026;

Право на доступ к системе хранения и распространения медиа архива «Kinescore», для 100 пользователей (Договор № 32514918890 от 26.06.2025, ООО «ПТБО»). Срок действия лицензии до 29.08.2026.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1.1. Электронные учебные издания

- Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 360 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-9916-8660-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470992>

- Бабков, А. В. Химия в медицине : учебник для вузов / А. В. Бабков, О. В. Нестерова ; под редакцией В. А. Попкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8279-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489530> (дата обращения: 20.04.2023).

- Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия: учебник / Тюкавкина Н. А. , Бауков Ю. И. , Зурабян С. Э. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-5415-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454152.html>

- Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-9704-4209-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html>

- Зурабян, С. Э. Fundamentals of bioorganic chemistry = Основы биоорганической химии : учебник / S. E. Zurabyan. - Москва : GEOTAR-Media, 2019. - 304 с. : ил. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-4990-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970449905.html>

9.1.2. Электронные базы данных

Электронная библиотечная система «Консультант студента», доступ к комплектам: «Медицина. Здравоохранение. ВО (базовый комплект)», «Медицина. Здравоохранение. ВО (премиум комплект)», «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Книги на английском языке».

Ссылка на ресурс: <https://www.studentlibrary.ru/>

ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

Лицензионный договор №87/КСЛ/11-2024 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование «Электронной библиотечной системы «Консультант студента» от 05.02.2024.

Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025 года.

Справочно-информационная система «MedBaseGeotar»

Ссылка на ресурс: <https://mbasegeotar.ru/>

ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

Лицензионный договор №MB0077/S2024-11 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование (право доступа) к Справочно-информационной системе «MedBaseGeotar» от 05.02.2024.

Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025 года.

Электронная библиотечная система «BookUp»

Доступ к коллекции «Большая медицинская библиотека».

Ссылка на ресурс: <https://www.books-up.ru/>

ООО «Букап»

Договор №БМБ на оказание безвозмездных услуг размещения электронных изданий от 18.04.2022.

Срок действия до 18.04.2027 года.

Электронная библиотечная система «BookUp»

Доступ к коллекции учебных пособий по анатомии на русском и английском языках

Ссылка на ресурс: <https://www.books-up.ru/>

ООО «Букап»

Сублицензионный контракт №324 от 19.12.2024.

Срок действия до 31.12.2025 года.

Комплексная интегрированная платформа Jaupreedigital

Ссылка на ресурс: <https://jaupreedigital.com/>

ООО «Букап»

Договор № 32514603659 от 07.04.2025

Срок действия до 08.04.2026 года.

Электронно-библиотечная система «Лань»

Доступ к коллекции «Сетевая электронная библиотека»

Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/>

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ 1/2022 на оказание услуг от 01.11.2022.

Срок действия до: 31.12.2026 года.

Образовательная платформа «Юрайт»

Ссылка на ресурс: <https://urait.ru/>

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

Лицензионный договор № 7/25 от 05.02.2024.

Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025 года.

Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ»

Ссылка на ресурс: <https://www.ros-edu.ru/>

ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»

Лицензионный договор №11 860/24РКИ от 26.11.2024

Срок действия: с 09.01.2025 по 31.12.2025 года.

Электронная библиотека УГМУ, институциональный репозиторий на платформе DSpace

Ссылка на ресурс: <http://elib.usma.ru/>

Положение об электронной библиотеке ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, утверждено и введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России Ковтун О.П. от 01.06.2022 г. № 212-р

Договор установки и настройки № 670 от 01.03.2018

Срок действия: бессрочный

Универсальная база электронных периодических изданий ИВИС, доступ к индивидуальной коллекции научных медицинских журналов.

Ссылка на ресурс: <https://dlib.eastview.com/basic/details>

ООО «ИВИС»

Лицензионный договор № 362-П от 10.12.2024.

Срок действия до: 31.12.2025 г.

Централизованная подписка

Электронные ресурсы Springer Nature:

- база данных **Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer по различным отраслям знаний (выпуски 2021 года).

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- база данных **Springer Journals Archive**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer по различным отраслям знаний (архив выпусков 1946 — 1996 гг.).

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- база данных **Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group — коллекции Nature journals, Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2021 года).

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

Письмо РФФИ от 26.07.2021 г. №785 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer Nature в 2021 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (выпуски 2022 года), коллекции: Medicine, Engineering, History, Law & Criminology, Business & Management, Physics & Astronomy.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Adis Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Adis издательства Springer Nature в области медицины и других смежных медицинских областей (выпуски 2022 года).

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РФФИ от 30.06.2022 г. №910 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (выпуски 2022 года), коллекции: Biomedical & Life Science, Chemistry & Materials Science, Computer Science, Earth & Environmental Science.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно коллекцию Nature journals (выпуски 2022 года).

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

Письмо РФФИ от 30.06.2022 г. №909 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (выпуски 2022 года), коллекции: Architecture and Design, Behavioral Science & Psychology, Education, Economics and Finance, Literature, Cultural & Media Studies, Mathematics & Statistics.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, коллекция Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 года).

Ссылки на ресурс: 1. <https://www.nature.com>; 2. <https://link.springer.com>

Письмо РФФИ от 08.08.2022 г. №1065 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. 2020 eBook collections) издательства Springer Nature – компании Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РФФИ от 17.09.2021 г. №965 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBook Collections издательства Springer Nature в 2021 году.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. 2021 eBook collections) издательства Springer Nature – компании Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РФФИ от 02.08.2022 г. №1045 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBook Collections издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. 2022 eBook collections) издательства Springer Nature – компании Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РФФИ от 11.08.2022 г. №1082 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBook Collections издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **базаданных eBook Collections** (i.e. **2023** eBook collections) издательства Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1947 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBook Collections издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания — 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **базаданных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

- **база данных Adis Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer Nature, а именно журналы Adis (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1948 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания — 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Social Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **базаданных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Palgrave Macmillan (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Social Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1949 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания — 2023 г.), а именно тематические коллекции Physical Sciences & Engineering Package.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Physical Sciences & Engineering Package.

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1950 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

Электронная версия журнала «Квантовая электроника»

Ссылка на ресурс: <https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/>

Письмо РЦНИ от 22.12.2022 №1871 О предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала «Квантовая электроника» в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

Базаданных Lippincott Williams and Wilkins Archive Journals издательства Ovid Technologies GmbH

Ссылка на ресурс: <https://ovidsp.ovid.com/autologin.cgi>

Письмо РЦНИ от 22.12.2022 №1870 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных LippincottWilliamsandWilkinsArchiveJournals издательства OvidTechnologiesGmbH в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

Базаданных The Wiley Journal Database издательства John Wiley & Sons, Inc.

Ссылка на ресурс: <https://onlinelibrary.wiley.com>

Письмо РЦНИ от 07.04.2023 №574 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства John Wiley & Sons, Inc. в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Полнотекстовая коллекция журналов, содержащая выпуски за 2023 год

Срок действия: бессрочный.

Базаданных Medical Sciences Journal Backfiles издательства John Wiley & Sons, Inc.

Ссылка на ресурс: <https://onlinelibrary.wiley.com>

Письмо РЦНИ от 31.10.2022 №1401 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Medical Sciences Journal Backfiles издательства John Wiley & Sons, Inc. в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

Базаданных eBook Collections издательства SAGE Publications Ltd

Ссылка на ресурс: <https://sk.sagepub.com/books/discipline>

Письмо РЦНИ от 31.10.2022 №1401 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBook Collections издательства SAGE Publications Ltd в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

Электронная версия журнала «Успехи химии»

Ссылка на ресурс: <https://www.uspkhim.ru/>

Письмо РЦНИ от 21.11.2022 №1541 О предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала «Успехи химии» в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

Электронная версия журнала «Успехи физических наук»

Ссылка на ресурс: <https://ufn.ru/>

Письмо РЦНИ от 09.11.2022 №1471 О предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала «Успехи физических наук» в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

Электронные версии журналов МИАН: «Математический сборник», «Известия Российской академии наук. Серия математическая», «Успехи математических наук»

Ссылка на ресурс: <http://www.mathnet.ru>

Письмо РЦНИ от 01.11.2022 №1424 О предоставлении лицензионного доступа к электронным версиям журналов МИАН в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

10. Аттестация по дисциплине

Аттестация обучающихся проводится в соответствии с разработанной балльно-рейтинговой системой оценивания учебных достижений студентов по дисциплине «Химия».

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой (письменно). До зачета допускаются студенты, полностью освоившие программу дисциплины (при

условии набора не менее 40 рейтинговых баллов и успешной сдачи рубежных контролей по каждому из модулей).

11. Фонд оценочных средств по дисциплине

ФОС для проведения промежуточной аттестации (представлен в приложении 1