

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.04.2026 11:35:16
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Медицинский институт

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

31.05.03 СТОМАТОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

СТОМАТОЛОГИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия биогенных элементов» входит в программу специалитета «Стоматология» по направлению 31.05.03 «Стоматология» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра общей и неорганической химии. Дисциплина состоит из 5 разделов и 8 тем и направлена на изучение формирования системных знаний о роли неорганических катионов в биологических процессах для использования этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих в живом организме, и основных материалов, используемых в стоматологической практике.

Целью освоения дисциплины является - изучение обучающимися свойств веществ неорганической природы; свойств растворов, различных видов равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмов действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; - изучение обучающимися закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; физико-химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; - формирование у обучающихся навыков изучения научной химической литературы; формирование у обучающихся умений для решения проблемных и ситуационных задач; формирование у обучающихся в практических умениях постановки и выполнения экспериментальной работы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химия биогенных элементов» 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)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;
ПК-1	Способен к проведению обследования пациента с целью установления диагноза	ПК-1.1 Проводит первичный и/или повторный осмотр пациента с целью установления предварительного диагноза;
ПК-3	Способен к разработке, реализации и контролю эффективности индивидуальных реабилитационных программ	ПК-3.2 Составляет индивидуальный план реабилитации пациента с заболеваниями челюстно-лицевой области;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия биогенных элементов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 биогенных элементов».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		Помощник врача-стоматолога (терапевта); Помощник врача-стоматолога (ортопеда); Анатомия человека; Гнатология и функциональная диагностика височного нижнечелюстного сустава; Детская стоматология; Детская челюстно-лицевая хирургия; Зубопротезирование (простое протезирование); Иммунология, клиническая иммунология; Медицинская генетика в стоматологии; Ортодонтия и детское протезирование; Оториноларингология; Протезирование зубных рядов (сложное протезирование); Протезирование при полном отсутствии зубов; Психология, педагогика; Философия; Челюстно-лицевое протезирование; Акушерство; Патофизиология - Патофизиология головы и шеи; Медицинская реабилитация; Доказательная медицина; История медицины; Социально-значимые проекты в медицине;
ПК-1	Способен к проведению обследования пациента с целью установления диагноза		Помощник врача-стоматолога (терапевта); Помощник врача-стоматолога (хирурга); Помощник врача-стоматолога (детского); Помощник врача-стоматолога (ортопеда); Помощник врача-стоматолога (общей практики), в т.ч. научно-

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			<p>исследовательская работа; Помощник врача-стоматолога (гигиениста); Гнатология и функциональная диагностика височного нижнечелюстного сустава; Детская стоматология; Детская челюстно-лицевая хирургия; Заболевания головы и шеи; Зубопротезирование (простое протезирование); Иммунология, клиническая иммунология; Имплантология и реконструктивная хирургия полости рта; Кариесология и заболевания твердых тканей зубов; Медицинская генетика в стоматологии; Местное обезболивание и анестезиология в стоматологии; Ортодонтия и детское протезирование; Оториноларингология; Пропедевтика стоматологических заболеваний; Протезирование зубных рядов (сложное протезирование); Протезирование при полном отсутствии зубов; Хирургия полости рта; Челюстно-лицевая и гнатическая хирургия; Челюстно-лицевое протезирование; Акушерство; Основы военной подготовки. Безопасность жизнедеятельности; Геронтостоматология и заболевания слизистой оболочки полости рта; Пародонтология; Эндодонтия; <i>Современная эндодонтия**;</i> <i>Эстетическая реставрация зубов**;</i> Медицинская реабилитация; <i>Трехмерные-рентгенологические методы диагностики в стоматологии**;</i> <i>Трехмерное-компьютерное моделирование зубов**;</i></p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Офтальмология; Конусно-лучевая компьютерная томография в диагностике, планировании и оценке результативности стоматологического решения; Онкостоматология и лучевая терапия; Патофизиология - Патофизиология головы и шеи; Патологическая анатомия - Патанатомия головы и шеи; Лучевая диагностика;
ПК-3	Способен к разработке, реализации и контролю эффективности индивидуальных реабилитационных программ		Заболевания головы и шеи; Имплантология и реконструктивная хирургия полости рта; Местное обезболивание и анестезиология в стоматологии; Хирургия полости рта; Челюстно-лицевая и гнатическая хирургия; Медицина катастроф; Медицинская реабилитация;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия биогенных элементов» составляет «2» 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)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	34		34
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	20		20
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

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	Формы нахождения катионов металлов в живых системах. Координационные соединения.	1.1	Общие понятия о химии биогенных элементов. Роль неорганических элементов (катионов металлов) в процессах жизнедеятельности.	Классификация биогенных элементов. Роль отдельных групп элементов: s-элементы (литий, натрий, калий, магний, кальций, стронций, барий), p-элементы (фосфор и кальций играют важную роль в структуре костей и зубов, d-элементы (железо, кобальт, медь, цинк, молибден и др.).	ЛР
		1.2	Комплексные соединения. Состав, электронное строение, номенклатура. Химические реакции с участием комплексных соединений. Примеры жизненно важных комплексных соединений: гемоглобин, хлорофилл, металлоферменты.	Изучение образования комплексных соединений с участием биогенных элементов, их строения и свойств.	ЛР
Раздел 2	Способы поддержания pH в живых системах. Буферные растворы.	2.1	Понятие pH. Изменение pH в нейтральных, кислых и щелочных растворах.	Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Растворы электролитов. Степень диссоциации; классификация растворов электролитов по степени диссоциации. Слабые электролиты, закон разведения Оствальда; константа диссоциации (ионизации). Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. pH растворов сильных кислот и оснований. Электролиты в организме человека.	ЛР
		2.2	Буферные растворы. Механизм действия и pH буферных растворов различного состава. Буферная емкость. Буферные растворы в живых системах.	Буферные растворы. Их классификация. pH буферных систем. Уравнение Гендерсона – Гассельбаха для кислотного и основного буферов. Механизм действия буферных систем. Буферная емкость. Буферные системы в организме человека (гемоглобиновая, оксигемоглобиновая, протеиновая, фосфатная, гидрокарбонатная). pH крови, ацидоз, алкалоз, кислотно – щелочной резерв крови. Буферные системы в химической практике и в живых организмах, их биологическое значение.	ЛР
Раздел 3	Формы транспортировки и	3.1	Растворимые и нерастворимые формы,	Структура и классификация дисперсных систем. Методы	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
	хранения катионов металлов в живых системах. Коллоидные растворы.		включающие биометаллы. Стабилизация растворимых форм за счет мицеллообразования. Понятие коллоидных растворов. Состав и строение мицеллы. Способы получения и физико-химические характеристики коллоидных растворов.	получения, свойства и очистка коллоидных систем. Диализ. Мицелла. Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция и седиментация. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Коагуляция зелей электролитами. Коллоидная защита.	
Раздел 4	Окислительно-восстановительные реакции.	4.1	Понятия окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители. Изменение степеней окисления типичных окислителей и восстановителей. Метод ионно-электронного баланса окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции в живых системах.	Металлы и сплавы в стоматологии. Твердые растворы. Химические свойства металлов. Основы работы гальванического элемента. ЭДС гальванического элемента. Коррозия химическая и электрохимическая. Коррозионная стойкость конструкционных стоматологических материалов в полости рта. Катодные и анодные процессы. Электролиз.	ЛР
Раздел 5	Методы качественного и количественного анализа в бионеорганической химии.	5.1	Понятие качественного анализа. Групповые и специфические реакции катионов и анионов.	Качественные реакции биогенных элементов. Классификация катионов.	ЛР
		5.2	Количественный титриметрический анализ и его применение в бионеорганической химии	Количественное определение состава исследуемого образца	ЛР

* - 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.	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.
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 (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. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого. Санкт Петербург: Химиздат, 2007

г.

2. Ковальчукова О.В., Авраменко О.В., Колядина Н.М. Химия биогенных элементов. Лабораторный практикум (для студентов I курса медицинского института специальности «Стоматология») М.: изд-во РУДН, 2017г.

Дополнительная литература:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. “Дрофа”, Москва, 2011.

2. Ковальчукова О.В., Авраменко О.В., Ву Тхи Нког Ань Теоретические основы курса «Химия». М.: Изд-во РУДН, 2018.

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/>

- 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 биогенных элементов».

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

РАЗРАБОТЧИК:

<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Полянская Надежда Александровна <i>Фамилия И.О.</i>
-----------------------------	----------------------	---

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

<hr/> Заведующий кафедрой <i>Должность БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Хрусталеv Виктор Николаевич [М] заведующий кафедр <i>Фамилия И.О.</i>
---	----------------------	--

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

<hr/> Руководитель образовательной программы по направлению Стоматология <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Разумова Светлана Николаевна <i>Фамилия И.О.</i>
---	----------------------	--