ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «АМУРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОГЛАСОВАНО
Проректор по учебной работе,
_____Н.В. Лоскутова

«20» мая 2021 г.

Решение ЦКМС
«20» мая 2021 г.

протокол № 8

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России
«25» мая 2021 г.
протокол № 18

Ректор ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России
_____Т.В. Заболотских

«25» мая 2021 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 50AB2242604E64520B52614FA420034A
Владелец: Жуковец Ирина Валентиновна
Действителен: с 15.04.2025 до 09.07.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине»

Специальность: 31.05.02 Педиатрия
Курс: 1
Семестр: II
Всего часов: 72 часа
Всего зачетных единиц: 2 з.е.
Форма контроля – зачет, II семестр

Благовещенск 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 965 (зарегистрировано в Минюсте России 25 августа 2020 г. № 59452), ОПОП ВО (2021 г.).

Автор: доцент кафедры химии, к.т.н., Е.А. Уточкина
ст. преподаватель кафедры химии Кокина Т.В.
ассистент кафедры химии Куприянова Г.А.

Рецензенты: зав. кафедрой физиологии и патофизиологии
ФГБОУ ВО Амурская ГМА, доцент, д.б.н., к.х.н. Т.А. Баталова
профессор кафедры химии ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, д.х.н., А.П. Пакусина

УТВЕРЖДЕНА на заседании кафедры химии, протокол № 16 от 14.05.2021 г.

Зав. кафедрой, д.м.н., профессор _____ Е.А. Бородин

Заключение Экспертной комиссией по рецензированию Рабочих программ: протокол № 2 от 17.05.2021 г.

Эксперт экспертной комиссии
к.т.н. _____ Е.А. Уточкина

УТВЕРЖДЕНА на заседании ЦМК № 1: протокол № 8 от 17.05.2021 г.

Председатель ЦМК №1
д.м.н., профессор _____ Е.А. Бородин

СОГЛАСОВАНО: декан педиатрического факультета,
д.м.н., доцент _____ В.И. Павленко

«20» мая 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I	**Пояснительная записка**	4
1.1	Характеристика дисциплины	4
1.2	Цель и задачи дисциплины	4
1.3	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
1.4	Требования к студентам	5
1.5	Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	6
1.6	Требования к результатам освоения дисциплины	7
1.7	Этапы формирования компетенций и описание шкал оценивания	8
1.8	Формы организации обучения и виды контроля	8
II	**Структура и содержание дисциплины**	10
2.1	Объем дисциплины и виды учебной деятельности	10
2.2	Тематический план лекций и их краткое содержание	10
2.3	Тематический план практических занятий и их содержание	12
2.4	Интерактивные формы обучения	17
2.5	Критерии оценки знаний студентов	18
2.6	Самостоятельная работа студентов: аудиторная и внеаудиторная	21
2.7	Проектная (научно-исследовательская) работа студентов	22
III	**Учебно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины**	23
3.1	Основная литература	23
3.2	Дополнительная литература	23
3.3	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, подготовленное сотрудниками кафедры	23
3.4	Оборудование, используемое для образовательного процесса	24
3.5	Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы	25
3.6	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе	28
3.7	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	28
IV	**Фонд оценочных средств**	29
4.1	Текущий тестовый контроль (входной, исходный, выходной), итоговый.	29
4.1.1	Примеры тестовых заданий входного контроля (с эталонами ответов)	29
4.1.2	Примеры тестовых заданий исходного контроля (с эталонами ответов)	29
4.1.3	Примеры тестовых заданий выходного контроля (с эталонами ответов)	30
4.1.4	Примеры тестовых заданий контроля практических навыков (с эталонами ответов)	30
4.1.5	Примеры тестовых заданий итогового контроля (с эталонами ответов)	31
4.2	Ситуационные задачи, упражнения	31
4.3	Перечень практических навыков, которым должен обладать студент после освоения дисциплины.	32
4.4	Перечень вопросов к зачету	32

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика дисциплины

Особенностями изучения дисциплины «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине» являются: взаимозависимость между целями химического и медицинского образования; универсальность и фундаментальность курса; особенность построения их содержания в зависимости от характера и общих целей подготовки врача и его специализации; единство изучения химических объектов на микро- и макроуровнях с раскрытием разных форм их химической организации как единой системы и проявляемых ею разных функций в зависимости от их природы, среды и условий.

1.2. Цель и задачи дисциплины.

Цель преподавания дисциплины:

- формирование системных знаний и умений выполнять расчеты параметров физико-химических процессов, при рассмотрении их физико-химической сущности;
- формирование знаний о механизмах взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровне, а также при воздействии на живой организм факторов окружающей среды.

Учебные задачи дисциплины:

- продолжение формирования у студентов навыков работы в химической лаборатории и в организации мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- формирование представлений о физико-химических аспектах как о важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме человека;
- изучение свойств веществ неорганической природы, свойств растворов, различных видов равновесий и процессов жизнедеятельности;
- продолжение изучения закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах;
- изучение и приобретение знаний о химической природе и свойствах биогенных химических элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике;
- изучение принципов химических методов исследования, применяемых в биомедицинских исследованиях;
- формирование у студентов практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 31.05.02 Педиатрия (2020) дисциплина «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине» относится к дисциплинам вариативной части, Блок 1. Общая трудоемкость составляет 2 З.Е. (72 часа), из них, аудиторных 48 часов, 24 часа выделено на самостоятельную работу студентов. Дисциплина преподается во II семестре на 1 курсе. Форма контроля – зачет.

Для изучения учебной дисциплины «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине» необходимы знания, умения и навыки, формируемые программой по химии в учреждениях среднего (полного) общего образования, а также полученные при изучении дисциплины «Химия» в I семестре.

Дисциплина «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине» является предшествующей для изучения дисциплин: нормальная физиология, патофизиология, клиническая патофизиология, фармакология; микробиология, вирусология и других клинических дисциплин.

Параллельно изучаемые дисциплины, обеспечивающие междисциплинарные связи в рамках базовой части учебного плана: биохимия; гистология, эмбриология, цитология; биология, анатомия, история медицины, иностранный язык, латинский язык.

Дисциплина «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине» состоит из четырех разделов, в которых представлена наиболее важная и нужная, определяющая для учебного процесса информация.

1. Квантово-механическая модель строения атома.
2. Растворы. Свойства растворов.
3. Химические методы исследования в медико-биологической практике.
4. Химия биогенных элементов.

1.4 Требования к студентам

Исходный уровень знаний, умений и навыков, которыми должен обладать студент, приступая к изучению дисциплины «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине».

Химия
***Знания*:** - строение вещества: атомы и химические элементы, строение атома и его электронной оболочки, периодичность изменения свойств элементов при увеличении зарядов их атомов; - виды химической связи, поведение веществ с различными видами химической связи в водных растворах; - диссоциацию воды, ионное произведение, pH, типы сред водных растворов электролитов; - важнейшие классы неорганических веществ: свойства и способы получения; - типы химических реакций и закономерности их протекания; - способы выражений концентраций растворов (молярные концентрации, мольная доля, моляльная концентрация); - строение комплексных соединений; - буферные растворы, их состав и свойство, pH буферных растворов (формулы расчёта); - сорбционные явления, адсорбция на неподвижных поверхностях раздела, правила Паннета-Фаянса; - химия металлов и неметаллов и их важнейшие соединения.
Умения: - определять порядок реакции по виду кинетического уравнения; - прогнозировать смещение химического равновесия при изменении различных факторов; - рассчитывать различные способы выражения концентрации раствора; - рассчитывать концентрации ионов водорода и гидроксид ионов из ионного произведения воды, pH растворов; - рассчитывать pH буферных растворов; - составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, реакций ионного обмена.
Навыки: - владеть методикой проведения химического эксперимента; - расчёта и формулировать выводы по результатам эксперимента.
Физика, математика
Знания: - основы атомно-молекулярного учения о веществе, основные физические свойства биологически важных неорганических и органических веществ в различных агрегатных

состояниях; - алгебраические действия, логарифмические и степенные функции.
***Умения*:** - прогнозировать изменения энергетического состояния веществ в процессе химического взаимодействия, свойства водных растворов; - проводить расчеты по математическим формулам, решать алгебраические уравнения.
Навыки: - владения математическим аппаратом и компьютерной техникой для проведения расчетов по известной формуле, статистической обработки результатов эксперимента, физических величин, характеризующих поведение веществ.
Биология
Знания: - химической природы биологических процессов, наиболее важные вещества, участвующие в строении и деятельности живого организма.
***Умения*:** - прослеживать связь между биологическими и химическими процессами, протекающими в природе и живом организме.
Навыки: - работы на компьютерной технике для поиска необходимой информации о химико-биологической роли веществ.

1.5 Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

Знания, умения и навыки, приобретаемые в курсе «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине», необходимы для изучения последующих дисциплин:

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Номера разделов дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин			
		1	2	3	4
1	Биохимия	+	+	+	+
2	Нормальная физиология	+	+	+	+
3	Патофизиология		+	+	+
4	Фармакология	+	+	+	+
5	Пропедевтика внутренних болезней		+	+	+
6	Клиническая фармакология	+	+	+	+
7	Дерматовенерология		+		+
8	Психиатрия, медицинская психология				+
9	Акушерство и гинекология		+	+	+
10	Факультетская терапия, профессиональные болезни		+	+	+
11	Госпитальная терапия, эндокринология		+	+	+
12	Онкология, лучевая терапия	+	+	+	+
13	Лабораторная диагностика	+	+	+	+
14	Поликлиническая терапия		+	+	+
15	Офтальмология		+	+	+
16	Госпитальная педиатрия		+	+	+
17	Пропедевтика детских болезней		+	+	+

1.6 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
1	**УК-1** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	**ИД УК-1.1.** Анализирует проблемную ситуацию, как систему, выявляя её составные и связи между ними. **ИД УК-1.2.** Определяет пробелы в информации, необходимой для решений проблемных ситуаций, и проектирует процессы по их устранению.
	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	**ИД УК-6.1.** Оценивает свои личностные, ситуационные, временные ресурсы и оптимально их использует для выполнения порученного задания. **ИД УК-6.3.** Осуществляет критический самоанализ результатов собственной деятельности.
	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	**ИД УК-8.4.** Обладает навыками безопасной работы в химических, физических, биологических лабораториях и умение обращаться с едкими, ядовитыми, легколетучими органическими соединениями, работать с горелками, спиртовками и электрическими нагревательными приборами, животными.
Общепрофессиональные компетенции		
2	**ОПК-10** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	**ИД ОПК-10.2.** Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных.

Разделы дисциплины и код формируемой компетенции

№ п/п	Наименование раздела	Код формируемой компетенции
1	Квантово-механическая модель строения атома.	УК-1, УК-6, УК-8, ОПК-10
2	Растворы. Свойства растворов.	УК-1, УК-6, УК-8, ОПК-10
3	Химические методы исследования в медико-биологической практике.	УК-1, УК-6, УК-8, ОПК-10
4	Химия биогенных элементов.	УК-1, УК-6, УК-8, ОПК-10

1.7 Этапы формирования компетенций и описание шкал оценивания

1.8 Формы организации обучения и виды контроля

Форма организации обучения студентов	Краткая характеристика
Лекции	Лекционный материал содержит ключевые и наиболее проблемные вопросы дисциплины, наиболее значимые в подготовке специалиста.
Практические занятия	Предназначены для анализа (закрепления) теоретических положений и контроля над их усвоением с последующим применением полученных знаний в ходе изучения темы.
Интерактивные формы обучения	- решение ситуационных задач и упражнений с последующим обсуждением,

	- интерактивный опрос, дискуссии; - выполнение творческих заданий, - метод малых групп, - онлайн-курс дисциплины в системе Moodle, тестирование в системе Moodle https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714.
Участие в научно-исследовательской работе кафедры, студенческом кружке и конференциях	- участие в работе учебной химической лаборатории кафедры; - подготовка устных сообщений и стендовых докладов для выступления на студенческом кружке или научной конференции; - написание тезисов и рефератов по выбранному научному направлению; - подготовка литературного обзора с использованием учебной, научной, справочной литературы и Интернет – источников.
Виды контроля	**Краткая характеристика**
Входной контроль	Проверка теоретических знаний и практических навыков, формируемых программой по курсу химии в учреждениях среднего (полного) общего образования и дисциплины «Химия» изучаемой в I семестр. Входной контроль знаний включает: - тестирование в системе Moodle (тест входного контроля знаний) https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714, - решение ситуационных задач и упражнений. Результаты входного контроля систематизируются, анализируются и используются педагогическими работниками кафедры для разработки мероприятий по совершенствованию и актуализации методик преподавания дисциплины.
Текущий контроль	Текущий контроль знаний включает: - проверку решения ситуационных задач и упражнений, выполненных самостоятельно (внеаудиторная самостоятельная работа); - оценку усвоения теоретического материала (устный опрос и собеседование); - контроль за техникой выполнения химического эксперимента на практических занятиях и оформления протокола; - тестирование в системе Moodle по всем темам дисциплины https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714; - индивидуальные задания (практические и теоретические) по каждой изучаемой теме дисциплины.
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация представлена зачетом, который студенты сдают в конце II семестра. Зачет включает следующие этапы: - оценка знания теоретического материала (устный опрос и собеседование); - тестирование в системе Moodle (тест промежуточной аттестации) https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714; - проверку усвоения практических навыков и умений; - решение ситуационных задач и упражнений по каждой изучаемой теме дисциплины.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

№ п/п	Виды учебной работы	Всего часов	Семестр II
1	Лекции	14	14
2	Практические занятия	34	34
3	Самостоятельная работа	24	24
	Общая трудоемкость в часах	**72**	**72**
	Общая трудоемкость в зачетных единицах	**2**	**2**

2.2 Тематический план лекций и их краткое содержание

№ п/п	Тематика лекций	Коды формируемых компетенций	Трудоемкость (час.)
1	**Строение атома. Ядерные реакции.** Строение ядра атома. Виды радиоактивного распада ядра. Ядерные реакции. Изотопы. Влияние радиоактивности на организм. Применение изотопов и радиоактивного распада в медицине. Строение электронных оболочек. Квантово-механическая модель атома. Характеристики энергетического состояния электрона системой квантовых чисел. Основное и возбужденное состояние атома. Свободные радикалы, их роль в биологических системах. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов.	УК-1, УК-6, ОПК-10	2
2	**Химическая связь. Сущность и направление окислительно-восстановительных реакций.** Основные типы связей. Основные характеристики связи. Геометрия связи и молекулы. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнение Нерста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величине редокс-потенциалов. Значение окислительно-восстановительных процессов в биологии и медицине.	УК-1, УК-6, ОПК-10	2
3	**Растворы. Растворимость веществ в воде. Гидролиз.** Роль воды в жизнедеятельности. Растворимость веществ в воде. Зависимость растворимости от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий на растворимость. Термодинамика растворения. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от различных факторов. Законы Генри и Дальтона. Закон Сеченова. Элементы теории растворов электролитов. Закон разведения Оствальда. Ионная сила раствора. Электрическая проводимость растворов. Жидкости и ткани организма как проводники электричества второго рода. Типы гидролиза солей. Определение среды раствора соли. Константа гидролиза. Расчет pH в	УК-1, УК-6, ОПК-10	2

	растворе соли.		
4	**Химические методы исследования в медико-биологической практике.** Методы качественного и количественного анализа. Масс-спектрометрия. Атомная адсорбция. Масс-спектрометрия с индуцированной плазмой. Кондуктометрия. Редокс-электроды, ионоселективные электроды. Применение биосенсоров. Хроматография, классификация по доминирующему механизму разделения веществ. Идентификация веществ на хроматограммах и их количественное определение. Применение хроматографии в медико-биологических исследованиях.	УК-1, УК-6, ОПК-10	2
5	**Введение в химию биогенных элементов.** **Химия *s*-элементов.** Понятие биогенности химических элементов. Учение В.И. Вернадского о биосфере и биогеохимии. Макро- и микроэлементы окружающей среды и в организме человека. Человек и биосфера. Химические аспекты охраны окружающей среды. Характеристика элементов s- блока. Электронные структуры атомов и катионов. Сравнение свойств элементов IA и IIA групп. Пероксид водорода: протолитические и редокс-амфотерные свойства, медико-биологическое значение. Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния. Химическое сходство и биологический антагонизм.	УК-1, УК-6, ОПК-10	2
6	**Химия *p*-элементов.** Характеристика элементов *p*- блока. Электронные структуры атомов и ионов. Закономерности в проявлении устойчивых степеней окисления. Особенности реакций комплексообразования. Протолитические свойства. Биологическая роль и применение их соединений в медицине. Химизм бактерицидного действия хлора и йода. Механизм токсического действия соединений свинца, кремния, углерода, алюминия. Силикоз, алюминоз, антракоз.	УК-1, УК-6, ОПК-10	2
7	**Химия *d*- элементов.** Характеристика элементов *d*- блока. Электронные структуры атомов и катионов. Наиболее важные биогенные элементы *d*- блока. Окислительно - восстановительные свойства элементов *d*- блока. Устойчивость в условиях организма степени окисления. Хром, молибден, марганец в организмах и их биологическое значение. Применение соединений VIB и VIIB групп в медицине. Комплексная природа гемоглобина, каталазы, цитохромов, цианокобаламина и химизм действия в метаболических реакциях. Комплексная природа медь- и цинкосодержащих ферментов и механизм их действия в метаболических реакциях. Бактерицидное действие ионов серебра и меди. Токсического действия соединений ртути.	УК-1, УК-6, ОПК-10	2
Всего часов			**14**

2.3 Тематический план практических занятий и их содержание.

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Содержание тем практических занятий	Коды формируемых компетенций и индикаторы их достижения	Виды контроля	Трудоемкость (часы)
1	Входной контроль	Проверка теоретических знаний и практических навыков, формируемых программой по химии в учреждениях среднего (полного) общего образования, а также полученных при изучении дисциплины «Химия» в I семестре.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Решение задач и упражнений, тестирование в системе Moodle.	2
2	Строение электронных оболочек. Химическая связь	**Теоретическая часть:** Квантово - механическая модель атома. Квантовые числа. Строение электронных оболочек атомов. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Электронные и электронно-графические формулы атомов. Основное и возбужденное состояние атома. Энергетическая характеристика атома. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение этих величин в периодической системе в периодах и группах. Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева. Определения периода и группы. Определение химической связи. Типы химической связи. Гибридизация атомных орбиталей. **Практическая часть:** Раскрытие закономерностей строения электронных оболочек атомов. Определение типов химических связей. Прогнозирование геометрии молекулы исходя из электронного строения.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач и упражнений, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2
3	Строение ядра. Ядерные реакции	**Теоретическая часть:** Строение атомного ядра: протоны, нейтроны, массовое число, нуклиды и изотопы. Ядерные реакции и	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение	2

		радиоактивность. Влияние радиоактивного излучения на живые организмы. Применение радиоактивных изотопов в исследованиях. **Практическая часть:** Составление уравнений ядерных реакций. Расчет периода полураспада изотопа. Расчет количества изотопов исходя из периода полураспада.		ситуационных задач и упражнений, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	
4	Кинетические уравнения	**Теоретическая часть:** Простые и сложные реакции по механизму. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Классификация реакций по порядку и молекулярности. Уравнения кинетики реакций. Количественная характеристика протекания реакций во времени - время полупревращения (время полураспада) реагента. **Практическая часть:** Определение порядка реакции исходя из кинетических данных. Расчет концентрации реагентов, времени, необходимого для проведения реакции, на основе периода полуреакции и порядка реакции.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2
5	Окислительно-восстановительные реакции и процессы	**Теоретическая часть:** Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Типы ОВР. Редокс-система. Редокс-потенциал, его расчёт по уравнению Нернста. Прогнозирование направления ОВР по величинам редокс-потенциалов. **Практическая часть:** Составление уравнений окислительно-восстановительных процессов методом ионно-электронного баланса. Определение окислителей и восстановителей, направленности редокс-процесса.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение выполнение эксперимента, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2
6	Расчет концентрации	**Теоретическая часть:** Способы выражения концентрации. Массовая доля.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3.	Фронтальный опрос,	2

	раствора	Молярная концентрация. Мольная (молярная) доля. **Практическая часть:** Расчет концентраций растворов, количества или массы вещества, необходимого для приготовления определенного объема раствора.	ОПК-10: ИД 10.2.	решение ситуационных задач.	
7	Расчет концентрации раствора	**Теоретическая часть:** Химический эквивалент. Концентрация по фактору эквивалентности (нормальная концентрация). Титр. Перевод различных способов выражения концентраций в другие. **Практическая часть:** Расчет концентраций растворов, количества или массы вещества, необходимого для приготовления определенного объема раствора.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, текущий контроль.	2
8	pH растворов сильных электролитов	**Теоретическая часть:** Электролиты, неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные электролиты. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH-водородный показатель, его значение в различных средах. Действия с десятичными логарифмами. **Практическая часть:** Определение pH в растворах сильных кислот и щелочей.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач.	2
9	pH растворов слабых электролитов	**Теоретическая часть:** Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Слабые электролиты. Константа диссоциации. **Практическая часть:** Расчет pH в растворах слабых электролитов исходя из степени диссоциации, константы диссоциации.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, текущий контроль.	2
10	Расчет изменения pH буферных растворов	**Теоретическая часть:** Буферные растворы (определение), типы буферных растворов. Буферные системы организма: название, состав. Значение буферных систем в жизнедеятельности организмов. Механизм буферного действия (на примере	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач,	2

		каждой буферной системы). Факторы, влияющие на pH буферного раствора. **Практическая часть:** Расчет изменения pH буферных растворов при введении определенного количества кислоты или щелочи.		текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	
11	Гидролиз	**Теоретическая часть:** Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Сильные, слабые электролиты. Протолитическая теория кислот и оснований. Ионное произведение воды. pH и его значения в разных средах. Принцип Ле Шателье. Направление смещения равновесия обменных реакций. Гидролиз солей. Случаи гидролиза солей разных типов. Константа и степень гидролиза солей. Факторы, влияющие на степень и константу гидролиза. Роль гидролиза в биохимических процессах. **Практическая часть:** Определение факторов, влияющих на гидролиз. Смещение равновесия гидролиза. Константа гидролиза. Расчет pH в растворах солей.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, выполнение эксперимента, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2
12	Контрольная работа	**Практическая часть:** Решение по вариантам ситуационных задач и упражнений по ранее изученным темам.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Решение ситуационных задач и упражнений.	2
13	Хроматография	**Теоретическая часть:** Понятия сорбции, адсорбции, абсорбции, хемосорбции. Виды ионной адсорбции. Правило Панета-Фаянса. Биологическое значение адсорбции, адсорбционная терапия. Хроматография и виды хроматографического анализа. Применение хроматографии в биологии и медицине. **Практическая часть:** Экспериментальное изучение колоночной и бумажной хроматографии.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, выполнение эксперимента, Тестирование в системе Moodle.	2

14	Химия *s*- элементов	**Теоретическая часть:** Общая характеристика *s*-элементов. Водород и его соединения. Биологическая роль важнейших соединений водорода и их применение в медицине. Характеристика, свойства, биологическая роль и применение в медицине элементов IA-группы, IIA-группы. **Практическая часть:** Проведение качественных реакций *s*-элементов. Экспериментальное изучение свойств соединений, образованных *s*-элементами.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	2
15	Химия *p*- элементов Химия *d*- элементов	**Теоретическая часть:** Общая характеристика *p*-элементов. Характеристика, свойства, биологическая роль и применение в медицине соединений элементов *p*-блока. Общие закономерности свойств *d*-элементов. Характеристика и свойства, биологическая роль и применение в медицине соединений элементов *d*-блока. **Практическая часть:** Экспериментальное изучение свойств соединений, образованных *p*-элементами, *d*-элементами. Проведение качественных реакций на *d*-элементы и *p*-элементы.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, выполнение эксперимента, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2
16	Биологическая роль элементов и применение их соединений в медицине	**Теоретическая часть:** - доклады, подготовленные студентами по теме занятия. **Практическая часть:** Интерактивное занятие, включает: - обсуждение докладов, проведение дискуссии.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Оценка знаний теоретического материала	2
17	Зачетное занятие	Промежуточная аттестация включает: - оценку знания теоретического материала; - тестирование в системе Moodle; - проверку усвоения практических навыков и умений; - решение ситуационных задач и упражнений.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Собеседование, решение задач и упражнений, тестирование в системе Moodle.	2
Всего часов					**34**

2.4 Интерактивные формы обучения

С целью активизации познавательной деятельности студентов на практических занятиях широко используются интерактивные методы обучения (интерактивный опрос, дискуссии, работа малыми группами, компьютерный тестовый контроль и др.), участие в работе химической лаборатории, учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

№ п/п	Тема	Трудоемкость в часах	Интерактивная форма обучения	Трудоемкость в часах, в % от занятия
1	Входной контроль	2	Тестирование в системе Moodle	45 мин (0,5 часа) / 50%
2	Строение электронных оболочек. Химическая связь	2	Интерактивный опрос и дискуссия Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
3	Строение ядра. Ядерные реакции	2	Интерактивный опрос и дискуссия Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
4	Кинетические уравнения	2	Интерактивный опрос и дискуссия Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
5	Окислительно-восстановительные реакции и процессы	2	Интерактивный опрос и дискуссия Метод малых групп Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 45 мин (0,5 часа) / 50% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
6	Расчет концентрации раствора	2	Интерактивный опрос и дискуссия	15 мин (0,17 часа) / 16,7%
7	Расчет концентрации раствора	2	Интерактивный опрос и дискуссия	15 мин (0,17 часа) / 16,7%
8	pH растворов сильных электролитов	2	Интерактивный опрос и дискуссия	15 мин (0,17 часа) / 16,7%
9	pH растворов слабых электролитов	2	Интерактивный опрос и дискуссия	15 мин (0,17 часа) / 16,7%
10	Расчет изменения pH буферных растворов	2	Интерактивный опрос и дискуссия Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
11	Гидролиз	2	Интерактивный опрос и дискуссия Метод малых групп Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 45 мин (0,5 часа) / 50% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
12	Контрольная работа	2	-	-
13	Хроматография	2	Интерактивный опрос и дискуссия Метод малых групп Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 45 мин (0,5 часа) / 50% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
14	Химия *s*- элементов	2	Интерактивный опрос и дискуссия	15 мин (0,17 часа) / 16,7%

			Метод малых групп Тестирование в системе Moodle	45 мин (0,5 часа) / 50% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
15	Химия *p*- элементов Химия *d*- элементов	2	Интерактивный опрос и дискуссия Метод малых групп Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 45 мин (0,5 часа) / 50% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
16	Биологическая роль элементов и применение их соединений в медицине	2	Интерактивный опрос и дискуссия	90 мин / 100 %
17	Зачет	2	Тестирование в системе Moodle	45 мин (0,5 часа) / 50%

2.5 Критерии оценки знаний студентов

Оценка результатов обучения проводится согласно «Положения о системе оценивания результатов обучения студентов ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России».

Основой для определения уровня знаний, умений, навыков являются критерии оценивания – полнота и правильность: правильный, точный ответ; правильный, но неполный или неточный ответ; неправильный ответ; нет ответа.

При выставлении отметок необходимо учитывать классификации ошибок и их качество: грубые ошибки; однотипные ошибки; негрубые ошибки; недочеты.

Входной контроль

Проводится на первом занятии, включает: решение задач и упражнений; тестирование в системе Moodle https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714. Тестовый контроль включает 100 вопросов по курсу дисциплины химии, изучаемой в учреждениях среднего (полного) общего образования и дисциплины «Химия», изучаемой в I семестре.

Текущий контроль

Текущий контроль включает исходный и выходной контроль знаний.

Исходный контроль - осуществляется преподавателем в начале каждого занятия в виде фронтального опроса, решения задач и упражнений, тестирование.

Выходной контроль – включает контроль за техникой выполнения химического эксперимента и оформления протокола, письменную работу по вариантам, тестирование в системе Moodle https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714.

Таблица критериев оценивания входного и текущего контроля

Качество освоения	Отметка по 5-ти балльной шкале
90 - 100 %	«5»
80 - 89 %	«4»
70 - 79 %	«3»
меньше 70 %	«2»

Критерий оценивания устного ответа

«5» (отлично) – студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.

«4» (хорошо) - студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.

«3» (удовлетворительно) – студент освоил основные положения темы практического занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений.

«2» (неудовлетворительно) – студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.

Критерий оценивания практической части

«5» (отлично) – студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

«4» (хорошо) – студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.

«3» (удовлетворительно) – студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.

«2» (неудовлетворительно) – студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.

Критерии оценивания внеаудиторной самостоятельной работы:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- полнота и глубина общеучебных представлений, знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа;
- сформированность универсальных и общепрофессиональных компетенций (умение применять теоретические знания на практике.).
- правильно решены задачи и выполнены упражнения, даны точные ответы на тестовые задания – «зачтено».
- не правильно решены задачи и выполнены упражнения, даны не точные ответы на тестовые задания – «не зачтено».

Подготовка рефератов:

- реферат составлен достаточно грамотно, материал изложен подробно, оформление реферата согласно требованиям – «зачтено».
- реферат составлен не достаточно грамотно, материал изложен не подробно, оформление реферата не соответствует требованиям – «не зачтено».

Студент, не подготовивший реферат или получивший за него «не зачтено» к итоговой промежуточной аттестации по дисциплине «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине» не допускается.

Отработки задолженностей по дисциплине.

Если студент пропустил занятие по уважительной причине, он имеет право отработать его и получить максимальную отметку, предусмотренную рабочей программой дисциплины за это занятие. Уважительная причина должна быть документально подтверждена.

Если студент пропустил занятие по неуважительной причине или получает отметку «2» за все виды деятельности на занятии, то он обязан его отработать. При этом отметка, полученная за все виды деятельности, умножается на 0,8.

Если студент освобожден от занятия по представлению деканата (участие в спортивных, культурно-массовых и иных мероприятиях), то ему за это занятие выставляется отметка «5» при условии предоставления отчета о выполнении обязательной внеуадиторной самостоятельной работы по теме пропущенного занятия.

Критерии оценивания промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – предназначена для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины и позволяет оценить уровень и качество ее освоения обучающимися. Предметом оценки освоения являются знания, умения, навыки.

Успешность освоения обучающимися дисциплины оценивается – «зачтено», «не зачтено».

Обучающийся может претендовать на получение «зачтено» по дисциплине автоматически, если он занял призовое место в дисциплинарных или междисциплинарных олимпиадах (вузовских, региональных) и имеет средний балл по итогам текущей успеваемости не ниже 4,8

баллов**.** Обучающийся может отказаться от оценки - «автомата» и сдавать зачет вместе с группой на общих основаниях.

Промежуточная аттестация проводится через систему сдачи зачета в 3 этапа:

1. Тест промежуточной аттестации в системе «Moodle» включает 100 теоретических вопросов (https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714.).

Критерий оценивания

Качество освоения	Отметка по 5-ти балльной шкале
90 - 100 %	«5»
80 - 89 %	«4»
70 - 79 %	«3»
меньше 70 %	«2»

2. Выполнение в полном объёме практической части дисциплины: предусматривает посещение всех практических занятий, выполнения экспериментов с оформлением протокола.

3. Сдача практических навыков (контроль уровня сформированности компетенций). Включает 10 вариантов содержащих по 15 вопросов практического характера.

Критерий оценивания

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Баллы	2	2	3	1	4,5	2,5	1,5	3	3	1	1,5

Оценочная шкала

Количество баллов	Отметка по 5-ти балльной шкале
23 - 25 баллов	«5»
20 – 22 баллов	«4»
13 – 19 балла	«3»
12 баллов и менее	«2»

На основании оценок по текущему контролю знаний, умений, навыков на практических занятиях рассчитывается средний балл текущей успеваемости, который фиксируется в учебном (электронном) журнале. Оценка за текущий контроль знаний учитывается при промежуточной аттестации. При проведении промежуточной аттестации итоговая оценка устанавливается в виде среднеарифметического результата за все этапы зачёта.

Критерии оценивания промежуточной аттестации

Этапы	**Отметка по 5-ти балльной шкале**	**Бинарная шкала**
Тест промежуточной аттестации в системе «Moodle»	3-5	**зачтено**
Выполнение в полном объёме практической части дисциплины	3-5	
Сдача практических навыков (контроль формирования компетенций)	3-5	
Тест промежуточной аттестации в системе «Moodle»	2	**не зачтено**
Выполнение в полном объёме практической части дисциплины	2	
Сдача практических навыков (контроль формирования компетенций)	2	

2.6 Самостоятельная работа студентов: аудиторная и внеаудиторная

Организация аудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется при помощи методических указаний для студентов, которые содержат учебные цели, перечень основных теоретических вопросов для изучения, перечень лабораторных работ и методику их проведения, указания по оформлению полученных результатов, их обсуждению и выводам, задания для самоконтроля с эталонами ответов, перечень рекомендуемой литературы.

От 1/4 до 1/2 времени практического занятия отводится для самостоятельной работы студентов: проведения исследований, записи результатов, их обсуждения, формулировки выводов, выполнения индивидуальных заданий.

Подготовительный этап, или формирование ориентировочной основы действий, начинается у студентов во внеаудиторное время при подготовке к практическому занятию, а завершается на занятии. Все последующие этапы осуществляются на занятии.

Этап материализованных действий (решение ситуационных задач и упражнений) осуществляется самостоятельно. Преподаватель при необходимости проводит консультирование, оказывает помощь и одновременно осуществляет контроль качества знаний студентов и их умения применять имеющиеся знания для решения поставленных задач.

№ п/п	Тема раздела дисциплины	Время на подготовку студента к занятию	Формы внеаудиторной самостоятельной работы	
			Обязательные и одинаковые для всех студентов	По выбору студента (реферат по темам)
1	Квантово-механическая модель строения атома.	7	Решение задач, упражнений и тестов, подготовка к устному опросу.	Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов. Периодичность химических и физических свойств элементов. Метод молекулярных орбиталей, энергетические схемы образования молекулярных орбиталей при взаимодействии s-орбиталей двух одинаковых атомов. Обезвреживание кислорода, пероксид-водорода и супероксид-иона. Применение редокс-реакций для детоксикации.
2	Растворы. Свойства растворов.	5	Решение задач, упражнений и тестов, подготовка к устному опросу.	Значения pH различных жидкостей человеческого организма в норме и патологии Буферные растворы, условия сохранения их буферного действия. Кислотно-основные индикаторы. Кислотно-основные равновесия в организме человека. Обменные реакции в растворах электролитов. Роль гидролиза в процессах жизнедеятельности.
3	Химические методы исследования в медико-биологической	2	Решение упражнений и тестов, подготовка к устному опросу.	Применение газожидкостной, высокоэффективной жидкостной, молекулярно-ситовой хроматографии в медико-биологических исследованиях. Электроды, применяемые в

	практике.			вольтамперометрии. Полярография. Применение вольтамперометрии в медицине. Определение кислорода на небольшой площади в глубине ткани или организма. Опыты по изучению транспорта и утилизации кислорода.
4	Химия биогенных элементов.	4	Решение упражнений и тестов, подготовка к устному опросу.	Медико-биологическое значение элементов: IA-группы, IIA-группы, IIIБ-группы, IVБ-группы, VБ-группы, VIIIБ-группы, IIIA-группы, VIA-группы, VA-группы, VIIA-группы, IVA-группы. Медико-биологическое значение марганца, меди, серебра и золота, цинка и кадмия, ртути. Ртутьорганические соединения.
5	Промежуточная аттестация	2	Подготовка к тестированию, решению задач, упражнений.	-
Трудоёмкость в часах		20 часов	20 часов	4 часа
Общая трудоёмкость в часах			24 часа	

2.7 Проектная (научно-исследовательская) работа студентов

Проектная (научно-исследовательская) работа студентов является обязательным разделом изучения дисциплины и направлена на комплексное формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций обучающихся. Предусматривает изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижении отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний, участие в проведении научных исследований и др. Тематика выбирается в соответствии с научным направлением кафедры или студентом самостоятельно при консультации с преподавателем.

Список (пример) некоторых рекомендуемых тем проектной (научно-исследовательской) работы:

- естественно - научное и философское значение периодического закона Д.И. Менделеева;
- влияние на степень гидролиза иона pH среды, температуры, разбавления и присутствие данного иона уже в растворе;
- теория электролитической диссоциации Аррениуса и развитие её в работах русских ученых;
- связь между строением молекул веществ и их физиологическим действием;
- значение окислительно-восстановительных процессов в биологии и медицине
- связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций;
- топография важнейших биогенных элементов в организме человека.

Критерий оценки научно-исследовательской работы студентов:

- материал о результатах исследования в докладе изложен подробно, хорошо проработана специальная литература, изучена научно-техническая информации о достижении отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний – «зачтено».
- материал о результатах исследования в докладе изложен не достаточно верно, плохо проработана специальная литература, изучена научно-техническая информации о достижении отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний - «не зачтено».

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров. / Н.Л. Глинка. - М.: Юрайт, 2013. - 900с.

2. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия: учебник / А.П. Беляев, В.И. Кучук, под ред. А.П. Беляева. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-4660-7. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970446607/ISBN 978-5-9704-4660-7.

3. Ершов Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов. / Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др.; под ред. Ершова Ю.А.-3-е изд., стер.- М: Высшая школа, 2002 – 560 с.

3.2 Дополнительная литература:

1. А.В. Бабков Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебное пособие / Бабков А.В. и др, под редакцией В.А. Попкова. – М.: Высшая школа, 2001. – 237 с.

2. Харитонов Ю.Я. Физическая химия: учебник. /Ю.Я. Харитонов - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2013. – 608 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-2390-5. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423905.html

3. Попков, В. А. Общая химия / В.А. Попков, С.А. Пузаков - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 976 с.

3.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины, подготовленное сотрудниками кафедры

1. Онлайн-курс по дисциплине «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине» в ЭИОС ФГБОУ ВО Амурской ГМА https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714.

Характеристика модулей
в электронном информационно-образовательном курсе

Обучающий	Контролирующий
Теоретический (лекционный) материал, видео-опыты, научно-познавательные и обучающие фильмы	Методические рекомендации для студентов по внеаудиторной самостоятельной работе.
Методические рекомендации для студентов к практическим занятиям. Методические рекомендации для решения задач и упражнений по темам дисциплины.	Список рекомендуемых тем реферативных работ и положение для оформления реферата.
Справочные материал, таблицы стандартных величин.	Тесты входного, текущего и итогового контролей знаний.

2. Мультимедийные презентации (Microsoft Power Point 2016), к занятиям лекционного типа, (https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714) согласно, тематического плана лекций:

- Строение атома. Ядерные реакции;
- Химическая связь. Сущность и направление окислительно-восстановительных реакций;
- Растворы. Растворимость веществ в воде. Гидролиз;
- Химические методы исследования в медико-биологической практике;
- Введение в химию биогенных элементов. Химия s-элементов;
- Химия p-элементов;
- Химия d- элементов.

3. Кокина Т.В. Коллоидно-дисперсные системы (учебное пособие) - Благовещенск. 2008. - 77с. Рекомендовано УМО (https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714)

4. Куприянова Г.А. Растворы. Свойства растворов (учебное пособие) / Г.А. Куприянова, Е.А. Уточкина // - Благовещенск, 2020. – 142 с. Рекомендовано УМО РАЕ (https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714)

5. Куприянова Г.А. Учение о растворах (электронное учебное пособие) / Г.А. Куприянова, Е.А. Уточкина // - Благовещенск, 2020. (https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714)

6. Справочные материал, таблицы стандартных величин необходимые для практических занятий:

- Периодическая система Д.И. Менделеева;
- Способы выражения концентрации раствора;
- Растворимость некоторых веществ в воде при t = 25° и их молекулярные и формульные массы;
- Таблица периодов полураспада.

3.4 Оборудование, используемое для образовательного процесса

	Наименование	Кол-во
1	Персональный компьютер	2
2	Мультифункциональное устройство	1
3	**Учебная аудитория № 1** - специальная мебель, - наглядные пособия, раздаточный материал, - таблицы – сменные по темам занятия	 в наличии 15 комплектов 15 комплектов
4	**Учебная аудитория № 2** - специальная мебель, - наглядные пособия, раздаточный материал, - таблицы – сменные по темам занятия	 в наличии 15 комплектов 15 комплектов
5	**Учебная аудитория № 3** - специальная мебель, - наглядные пособия, раздаточный материал, - таблицы – сменные по темам занятия	 в наличии 7 комплектов 7 комплектов
6	**Учебные лаборатории кафедры** укомплектованы специальной мебелью	 в наличии
	Химическая посуда	
	Пробирки химические	1500
	Пробирки центрифужные	200
	Палочки из стекла	100
	Колбы различного объема	200
	Колбы большого объема	15
	Химические стаканы различного объема	150
	Химические стаканы большого объема	10
	Склянки различного объема	2000
	Воронки различного диаметра	100
	Спиртовки	30
	Капельницы для индикаторов	80
	Посуда из фарфора	
	Стаканы разного объема	30
	Ступки с пестиками	5

	Тигли	25
	Чашки для выпаривания	20
	Мерная посуда	
	Мерные колбы различного объема	250
	Мерные цилиндры различного объема	30
	Мензурки различного объема	100
	Пипетки на разные объемы	2000
	Бюретки	100
	Оборудование	
	Штативы для пробирок	500
	Штативы для пипеток	15
	Штативы металлические	63
	Сушильные шкафы	2
	Электроплита	1
	Аквадистиллятор	1
	pH-метры	5
	Набор ареометров	1
	Термометры	10
	Фотоэлектроколориметры	3
	Весы ВЛТЭ-150	1
	Химические реактивы	
	Кислоты: серная, соляная, азотная, уксусная, щавелевая	в наличие
	Гидроксиды калия, натрия, аммония и др.	в наличие
	Простые вещества и соединения элементов IA-VIIA, IB-VIIIB групп	в наличие

3.5. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы.

№ п/п	Название ресурса	Описание ресурса	Доступ	Адрес ресурса
Электронно-библиотечные системы				
1	«Консультант студента» Электронная библиотека медицинского вуза.	Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	библиотека, индивидуальный доступ	http: //www .studmedlib. ru/
2	«Консультант врача» Электронная медицинская библиотека.	Материалы, размещенные в библиотеке разработаны ведущими российскими специалистами на основании современных научных знаний (доказательной медицины). Информация подготовлена с учетом позиции научно-практического медицинского общества (мирового, европейского и российского) по соответствующей специальности. Все материалы прошли обязательное	библиотека, индивидуальный доступ	http://www.r osmedlib.ru/ cgi-bin/mb4x

		независимое рецензирование.		
3	PubMed	Бесплатная система поиска в крупнейшей медицинской библиографической базе данных MedLine. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также даёт ссылки на полнотекстовые статьи.	библиотека, свободный доступ	http: //www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
4	Oxford Medicine Online.	Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска. Публикации включают The Oxford Handbook of Clinical Medicine и The Oxford Textbook of Medicine, электронные версии которых постоянно обновляются.	библиотека, свободный доступ	http://www.oxfordmedicine.com
5	База знаний по биологии человека	Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии, патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.)	библиотека, свободный доступ	http://humbio.ru/
6	Медицинская онлайн библиотека	Бесплатные справочники, энциклопедии, книги, монографии, рефераты, англоязычная литература, тесты.	библиотека, свободный доступ	http://med-lib.ru/
Информационные системы				
7	Российская медицинская ассоциация	Профессиональный интернет - ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе.	библиотека, свободный доступ	http://www.rmass.ru/
8	Web-медицина.	Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений.	библиотека, свободный доступ	http: //webmed.irkutsk.ru/
Базы данных				
9	Всемирная организация здравоохранения	Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные	библиотека, свободный доступ	http://www.who.int/ru/

		бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.		
10	Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.	Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое.	библиотека, свободный доступ	http://www.minobrnauki.gov.ru
11	Министерство просвещения Российской Федерации.	Сайт Министерства просвещения Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое.	библиотека, свободный доступ	https://edu.gov.ru/
12	Федеральный портал «Российское образование»	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения.	библиотека, свободный доступ	http: //www.edu.ru/ http://window.edu.ru/catalog/?prubr=2.2.81.1
Библиографические базы данных				
13	БД «Российская медицина»	Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, биофизики, биохимии, психологии и т.д.	библиотека, свободный доступ	http://www.scsml.rssi.ru/
14	eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе.	библиотека, свободный доступ	http://elibrary.ru/defaultx.asp
15	Портал Электронная библиотека диссертаций	В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919 000 полных текстов диссертаций и авторефератов.	библиотека, свободный доступ	http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
16	Медлайн.ру	Медико-биологический портал для специалистов. Биомедицинский журнал. Последнее обновление 7 февраля 2021 г.	библиотека, свободный доступ	http://www.medline.ru

3.6. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе.

I. Коммерческие программные продукты		
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2	Операционная система MS Windows 10 Pro, MS Office	ДОГОВОР №142 А от 25.12.2019
3	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный	Договор № 977 по/20 от 24.12.2020
5	1С:Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2191 от 15.10.2020
6	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
II. Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Google Chrome	Бесплатно распространяемое Условия распространения: https://play.google.com/about/play-terms/index.html
2	Браузер «Yandex»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Yandex» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
3	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf
4	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html
5	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

3.7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Библиотека Амурской ГМА: https://amursma.ru/obuchenie/biblioteki/biblioteka-amurskoy-gma/
- ЭБС «Консультант студента» – http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x
- Электронная библиотека медицинской литературы – https://www.books-up.ru/ru/entrance/97977feab00ecfbf9e15ca660ec129c0/
- Электронная библиотека, новости по химии: http://www.chemlib.ru/
- Альбом мультимедиа иллюстраций: http://www.orgchem.ru/album.htm
- Виды буферных систем организма. Химические буферные системы: https://dommedika.com/phisiology/528.html

IV. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Текущий тестовый контроль (входной, исходный, выходной), итоговый.

4.1.1 Примеры тестовых заданий входного контроля (с эталонами ответов)

Тесты в системе «Moodle» https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714. Общее количество тестов - 100.

1. СКОЛЬКО ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ НИЖЕ ВЕЩЕСТВ ОТНОСЯТСЯ К СИЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОЛИТАМ: ХЛОРИД НАТРИЯ, СОЛЯНАЯ КИСЛОТА, СЕРНАЯ КИСЛОТА, ГИДРОКСИД АММОНИЯ, УКСУСНАЯ КИСЛОТА, ГИДРОКСИД НАТРИЯ
   1) 4
   2) 5
   3) 3
   4) 2

2. ЧАСТИЦЫ, НАХОДЯЩИЕСЯ В ЯДРЕ АТОМА
   1) только протоны
   2) только электроны
   3) протоны и электроны
   4) протоны и нейтроны

3. СРЕДА РАСТВОРА ХЛОРИДА АЛЮМИНИЯ
   1) кислая
   2) слабощелочная
   3) нейтральная
   4) сильнощелочная

Эталоны ответов**:** 1 - 1; 2 - 4; 3 - 1.

4.1.2 Примеры тестовых заданий исходного контроля (с эталонами ответов)

1. В МОЛЕКУЛЕ СЕРОВОДОРОДА ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ
   1) ковалентная полярная
   2) ковалентная неполярная
   3) водородная
   4) донорно-акцепторная

2. МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ЭКВИВАЛЕНТОВ РАВНА МОЛЯРНОСТИ ДЛЯ РАСТВОРА
   1) $CaCl_2$
   2) H_2SO_4
   3) $ZnSO_4$
   4) KNO_3

3. ВОССТАНОВИТЕЛЕМ В РЕАКЦИИ $H_2S + SO_2 \rightarrow S + H_2O$ ЯВЛЯЕТСЯ
   1) H_2S
   2) SO_2
   3) S
   4) H_2O

Эталоны ответов**:** 1 - 1; 2 - 4; 3 - 1.

4.1.3 Примеры тестовых заданий выходного контроля (с эталонами ответов)

Тесты в системе «Moodle» https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714. по всем изучаемым темам дисциплины. Общее количество тестов - 90.

1. МАГНИТНОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ ЗНАЧЕНИЯ
   1) 0,…(n - 1)
   2) -l,..0,…l
   3) 1,2,3…∞
   4) ±1/2

2. ПОРЯДОК РЕАКЦИИ ХАРАКТЕРИЗУЕТ
   1) элементарный механизм простой реакции
   2) формально-кинетическую зависимость скорости реакции от концентрации продуктов реакции
   3) формально-кинетическую зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ
   4) элементарный механизм отдельных стадий сложного процесса

3. К ТИПИЧНЫМ ВОССТАНОВИТЕЛЯМ ОТНОСЯТСЯ
   1) сероводород и щелочные металлы
   2) перманганат калия, манганат калия и хромат калия
   3) вода, царская водка и олеум
   4) оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV)

Эталоны ответов**:** 1 - 1; 2 - 3; 3 - 1.

4.1.4 Примеры тестовых заданий контроля практических навыков (с эталонами ответов)

Тестовые задания состоят из 10 вариантов, включающих 11 практических заданий.

1. ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА РАДИОАКТИВНОГО ФОСФОРА 14,3 ДНЯ. ЧЕРЕЗ СКОЛЬКО ВРЕМЕНИ АКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА АТФ, МЕЧЕННОГО ПО ФОСФОРУ, УМЕНЬШИТСЯ В 5 РАЗ
   1) 33,3 дня
   2) 43,3 дня
   3) 3,3 дня
   4) 23,3 дня

2. В УРАВНЕНИИ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРА ИЗ ОКСИДА МАРГАНЦА (IV) И СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ СУММА КОЭФФИЦИЕНТОВ В ЛЕВОЙ ЧАСТИ УРАВНЕНИЯ
   1) 8
   2) 2
   3) 5
   4) 4

3. ТИТР РАСТВОРА, В ОДНОМ ЛИТРЕ СОДЕРЖАЩЕГО 5 Г ВЕЩЕСТВА
   1) 0,005 г/мл
   2) 0,5 г/мл
   3) 0,05 г/мл
   4) 0,025 г/мл

Эталоны ответов: 1 - 1; 2 - 3; 3 - 1.

4.1.5 Примеры тестовых заданий итогового контроля (с эталонами ответов)

Тесты в системе «Moodle» https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714. Общее количество тестов - 100.

1. РАДИУС АТОМОВ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗРАСТАЕТ В РЯДУ…
   1) Si, Ge, Sn, Pb
   2) Al, Si, Mg, Na
   3) O, S, Te, Se
   4) Mg, Ca, Ba, Sr

2. СВЯЗЬ, ВОЗНИКАЮЩАЯ МЕЖДУ АТОМАМИ ЗА СЧЕТ ОБРАЗОВАНИЯ ОБЩИХ ЭЛЕКТРОННЫХ ПАР
   1) ионная
   2) ковалентная
   3) водородная
   4) металлическая

3. РАЗДЕЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВА, СВЯЗАННОЕ С РАЗЛИЧИЕМ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ КОНСТАНТ ИОННОГО ОБМЕНА ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ИОНОВ, ЛЕЖИТ В ОСНОВЕ ХРОМАТОГРАФИИ
   1) хемосорбционной
   2) ионообменной
   3) молекулярно-ситовой
   4) распределительной

Эталоны ответов**:** 1 - 1; 2 – 2; 3 - 2.

4.2 Ситуационные задачи, упражнения

1. В дистиллированной воде растворили 2,52 г кристаллической щавелевой кислоты ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$). Вычислить молярную концентрацию полученного раствора, если его объем равен 200 мл.

Эталон ответа**:** $C(H_2C_2O_4) = 0{,}1$ моль/л.

2. Как изменится pH буферного раствора, состоящего из 50 мл 0,1 М раствора CH_3COOH и 15 мл 1 М раствора CH_3COONa после добавления к нему 15 мл HCl? $K(CH_3COOH) = 1{,}74 \cdot 10^{-5}$.

Эталон ответа**:** pH уменьшится на 0,3

3. Вычислить pH и концентрацию ионов водорода в растворе гидроксида аммония с концентрацией 0,02 моль/л. $K(NH_4OH) = 1{,}85 \cdot 10^{-5}$.

Эталон ответа: pH = 10,78; $C(H^+) = 1{,}66 \cdot 10^{-11}$ моль/л.

4. Для определения объема эритроцитарной массы используют препарат человеческих эритроцитов, меченый радионуклидом хром-51. Сколько времени должно пройти с момента ввода препарата в кровяное руло, чтобы в организме осталось 1/10 часть введенного изотопа хрома?

Эталон ответа: 92,45 суток.

5. Константа скорости реакции A + 2B → C + D равна 0,3 моль·л$^{-1}$·с$^{-1}$. Запишите кинетическое уравнение реакции, если она имеет нулевой порядок по веществу А и второй порядок по веществу В. Определите начальную скорость реакции при смешивании равных объемов растворов с концентрациями каждого из исходных веществ по 0,02 моль/л.

Эталон ответа: $V = 3 \cdot 10^{-5}$ моль л$^{-1}$с$^{-1}$

4.3 Перечень практических навыков, которым должен обладать студент после освоения дисциплины.

1. Расчет периода полураспада изотопа.
2. Расчет количества изотопа при распаде через определенный промежуток времени.
3. Определение электронной конфигурации атома, квантовых чисел электрона.
4. Определение типа химической связи, конфигурации молекулы.
5. Составление уравнений качественных химических реакций и реакций, характеризующих свойства соединений, образованных *s*- элементами.
6. Составление уравнений качественных химических реакций и реакций, характеризующих свойства соединений, образованных *p*- элементами.
7. Составление уравнений качественных химических реакций и реакций, характеризующих свойства соединений, образованных *d*- элементами.
8. Определение порядка реакции по кинетическим данным.
9. Расчет концентрации вещества по кинетическим данным.
10. Расчет изменения pH буферных систем при добавлении электролитов.
11. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов.
12. Составление уравнений окислительно-восстановительных процессов. Определение направленности редокс-процесса.
13. Определение среды в растворе соли, расчет pH в растворах солей.
14. Хроматографический анализ смеси веществ.
15. Расчет концентраций растворов, расчет массы вещества, необходимого для приготовления раствора, пересчет одного способа выражения концентрации в другой с использованием массовой доли растворенного вещества.
16. Расчет концентраций растворов, расчет массы вещества, необходимого для приготовления раствора, пересчет одного способа выражения концентрации в другой с использованием молярной концентрации.
17. Расчет концентраций растворов, расчет массы вещества, необходимого для приготовления раствора, пересчет одного способа выражения концентрации в другой с использованием молярной концентрации эквивалента (нормальной концентрации).
18. Расчет концентраций растворов, расчет массы вещества, необходимого для приготовления раствора, пересчет одного способа выражения концентрации в другой с использованием титра.

4.4 Перечень вопросов к зачету

1. Квантово - механическая модель атома. Квантовые числа. Строение электронных оболочек атомов. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Электронные и электронно-графические формулы атомов. Основное и возбужденное состояние атома. Энергетическая характеристика атома: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
2. Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева. Определения периода и группы.
3. Химическая связь. Определение химической связи. Типы химической связи. Гибридизация атомных орбиталей.
4. Строение атомного ядра: протоны, нейтроны, массовое число, нуклиды и изотопы. Ядерные реакции (определение) и радиоактивность (определение). Период полураспада (определение), его зависимость от различных факторов. Влияние радиоактивного излучения на живые организмы. Применение радиоактивных изотопов в исследованиях.
5. Простые и сложные реакции по механизму. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Классификация реакций по порядку и молекулярности. Уравнения кинетики реакций.

6. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Типы ОВР. Редокс-система. Редокс-потенциал, его расчёт по уравнению Нернста. Прогнозирование направления ОВР по величинам редокс-потенциалов.

7. Растворы. Растворимость веществ в воде, зависимость от различных факторов. Растворимость газов в жидкостях. Законы Генри, Дальтона, Сеченова.

8. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля. Молярная концентрация. Мольная (молярная) доля. Химический эквивалент. Концентрация по фактору эквивалентности (нормальная концентрация). Титр. Перевод различных способов выражения концентраций в другие.

9. Электролиты, неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH-водородный показатель, его значение в различных средах.

10. Буферные растворы (определение), типы буферных растворов. Буферные системы организма: название, состав. Механизм буферного действия (на примере каждой буферной системы). Факторы, влияющие на pH буферного раствора.

11. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Случаи гидролиза солей разных типов. Константа и степень гидролиза солей. Факторы, влияющие на степень и константу гидролиза. Роль гидролиза в биохимических процессах.

12. Поверхностные явления. Понятия сорбции, адсорбции, абсорбции, хемосорбции. Виды ионной адсорбции. Правило Панета-Фаянса. Хроматография и виды хроматографического анализа. Применение хроматографии в биологии и медицине.

13. Общая характеристика *s*-элементов. Водород и его соединения. Биологическая роль важнейших соединений водорода и их применение в медицине. Характеристика, свойства, биологическая роль и применение в медицине элементов IA-группы, IIA-группы.

14. Общая характеристика *p*-элементов. Характеристика, свойства, биологическая роль и применение в медицине соединений элементов *p*-блока.

15. Общие закономерности свойств *d*-элементов. Характеристика и свойства, биологическая роль и применение в медицине соединений элементов *d*-блока.

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры химии
протокол № 18 от 23.06.2021 г.

зав. кафедрой _____ Бородин Е.А.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В МЕДИЦИНЕ»
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 31.05.02 ПЕДИАТРИЯ
НА 2021 – 2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 года № 1456 «О внесении изменений в федеральные стандарты высшего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2021 год № 63650) и в связи с внесением изменений в основную профессиональную образовательную программу высшего образования по специальности 31.05.02 Педиатрия, год начала подготовки 2021, утвержденную ученым советом ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России от 21.06.2021 года, протокол № 20 (введено в действие приказом №212П от 25.06.2021 года), вносятся следующие изменения в рабочей программе дисциплины «Бионеорганическая и биофизическая химия в медицине»:

В разделе рабочей программы 1.6 «Требования к результатам освоения дисциплины» на стр. 8 в таблице изменить формулировку компетенции ОПК - 10.

ОПК-10. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности

на формулировку

ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры химии
протокол № 16 от 12.05.2022 г.

зав. кафедрой _____ Бородин Е.А.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В МЕДИЦИНЕ»
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 31.05.02 ПЕДИАТРИЯ
НА 2022 – 2023 УЧЕБНЫЙ ГОД

1. Внести дополнение и изменение на стр. 12 в таблице раздела 2.2 Тематический план лекций и их краткое содержание:

1	**Строение атома. Ядерные реакции.** Строение атомов и Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение электронных оболочек. Квантово-механическая модель атома. Характеристики энергетического состояния электрона системой квантовых чисел. Основное и возбужденное состояние атома. Свободные радикалы, их роль в биологических системах. Протонно-нейтронная модель строения ядер атомов. Виды радиоактивного распада ядра. Ядерные реакции. Изотопы, изобары. Влияние радиоактивности на организм. Применение изотопов и радиоактивного распада в медицине.	УК-1, УК-6, ОПК-10	2

2. Внести дополнение и изменение на стр. 30 в разделе 3.7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

3. В разделе 3.6 «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе» на стр. 30 заменить таблицу.

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Расширенный	Договор 326по/21-ИБ от 26.11.2021
5	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022
6	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ЦБ-1151 от 01.14.2022
7	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281

		от 11.11.2020
8	Консультант Плюс	Договор № 37/С от 25.02.2022
9	Актион 360	Договор № 574 от 16.11.2021
10	Среда электронного обучения 3KL (Русский Moodle)	Договор № 1362.2 от 15.11.2021
11	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021
12	Информационная система "Планы"	Договор № 8245 от 07.06.2021
13	1С: Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
2	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/
3	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf
4	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html
5	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры химии
протокол № 16 от 10.05.2023 г.

зав. кафедрой _____ Бородин Е.А.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В МЕДИЦИНЕ»
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 31.05.02 ПЕДИАТРИЯ
НА 2023 – 2024 УЧЕБНЫЙ ГОД

1. Внести изменение на стр. 28, актуализировать таблицу в разделе «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе».

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 2 year Educational Renewal License	Договор 165А от 25.11.2022
5	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022
6	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ЦБ-1151 от 01.14.2022
7	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
8	Консультант Плюс	Договор № 37/С от 25.02.2022
9	Контур.Толк	Договор № К007556/22 от 19.09.2022
10	Среда электронного обучения 3KL(Русский Moodle)	Договор № 1362.3 от 21.11.2022
11	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021

12	Информационная система "Планы"	Договор № 9463 от 25.05.2022
13	1С: Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
2	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/
3	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf
4	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html
5	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
6	VK Звонки	Бесплатно распространяемое https://vk.com/licence

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры химии
протокол № 15 от 27.04.2024 г.

зав. кафедрой Бородин Е.А.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В МЕДИЦИНЕ»
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 31.05.02 ПЕДИАТРИЯ
НА 2024 – 2025 УЧЕБНЫЙ ГОД

1. Актуализировать таблицу в разделе 3.5. «Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы».

Название ресурса	Описание ресурса	Доступ	Адрес ресурса
Электронно-библиотечные системы			
«Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза»	Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	http: //www .studmedlib.ru/
«Консультант врача» Электронная медицинская библиотека.	Материалы, размещенные в библиотеке, разработаны ведущими российскими специалистами на основании современных научных знаний (доказательной медицины). Информация подготовлена с учетом позиции научно-практического медицинского общества (мирового, европейского и российского) по соответствующей специальности. Все материалы прошли обязательное независимое рецензирование.	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x
ЭБС «Bookup»	Большая медицинская библиотека-информационно-образовательная платформа для совместного использования электронных учебных, учебно-методических изданий медицинских вузов России и стран СНГ	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://www.books-up.ru/
ЭБС «Лань»	Сетевая электронная библиотека медицинских вузов- электронная база данных произведений учебного и научного характера медицинской тематики, созданная с целью реализации сетевых форм профессиональных образовательных	Доступ удаленный, после регистрации под	https://e.lanbook.com/

	программ, открытый доступ к учебным материалам для вузов-партнеров	профилем вуза	
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. Содержит более 2,3 млн научных статей.	свободный доступ	https://cyberleninka.ru/
Oxford Medicine Online	Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска.Публикации включают The Oxford Handbook of Clinical Medicine и The Oxford Textbook of Medicine, электронные версии которых постоянно обновляются.	свободный доступ	http://www.oxfordmedicine.com
База знаний по биологии человека	Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии, патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.)	свободный доступ	http://humbio.ru/
Медицинская он-лайн библиотека	Бесплатные справочники, энциклопедии, книги, монографии, рефераты, англоязычная литература, тесты.	свободный доступ	https://www.medlib.ru/library/library/books
Информационные системы			
Рубрикатор клинических рекомендаций	Ресурс Минздрава России, в котором размещаются клинические рекомендации, разработанные и утвержденные медицинскими профессиональными некоммерческими организациями Российской Федерации, а также методические руководства, номенклатуры и другие справочные материалы.	Ссылка на скачивание приложения	https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Федеральная электронная медицинская библиотека входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы. ФЭМБ создана на базе фондов Центральной научной медицинской библиотеки им. И.М. Сеченова.	свободный доступ	https://femb.ru/
Российская медицинская ассоциация	Профессиональный интернет-ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе.	свободный доступ	http://www.rmass.ru/
Web-медицина	Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений.	свободный доступ	http: //webmed.irkutsk.ru/
Базы данных			
Всемирная организация здравоохранения	Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.	свободный доступ	http://www.who.int/ru/
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	свободный доступ	http://www.minobrnauki.gov.ru
Министерство	Сайт Министерства просвещения Российской	свободный	https://edu.gov.ru/

просвещения Российской Федерации	Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	доступ	
Федеральный портал «Российское образование»	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения.	свободный доступ	http: //www .edu.ru/
Polpred.com	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. Обзор СМИ	свободный доступ	https://polpred.com/news
Библиографические базы данных			
БД «Российская медицина»	Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, биофизики, биохимии, психологии и т.д.	свободный доступ	https://rucml.ru/
PubMed	Текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке. База данных PubMed представляет собой электронно-поисковую систему с бесплатным доступом к 30 миллионам публикаций из 4800 индексируемых журналов по медицинским тематикам. В базе содержатся статьи, опубликованные с 1960 года по сегодняшний день, включающие сведения с MEDLINE, PreMEDLINE, NLM. Каждый год портал пополняется более чем 500 тысячами новых работ.	свободный доступ	http: //www .ncbi.nlm.nih. gov/pubmed/
eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе.	Полный функционал сайта доступен после регистрации	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919000 полных текстов диссертаций и авторефератов.	свободный доступ	http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
Медлайн.ру	Медико-биологический портал для специалистов. Биомедицинский журнал.	свободный доступ	https://journal.scbmt.ru/jour/index
Официальный интернет-портал правовой информации	Единый официальный государственный информационно-правовой ресурс в России	свободный доступ	http://pravo.gov.ru/

2. Актуализировать таблицу в разделе 3.6 «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе».

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2.	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3.	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 2 year Educational Renewal License	Договор 165А от 25.11.2022
5.	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022 (доп.

		лицензии)
6.	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № КрЦБ-004537 от 19.12.2023
7.	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
8.	Консультант Плюс	Договор № 37-2С от 27.03.2023
9.	Контур.Толк	Договор № К1029608/23 от 04.09.2023
10.	Среда электронного обучения 3KL(Русский Moodle)	Договор № 1362.4 от 11.12.2023
11.	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021
12.	Информационная система "Планы"	Договор № 1338-23 от 25.05.2023
13.	1С: Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14.	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1.	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
2.	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/
3.	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf
4.	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html
5.	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
6.	VK Звонки	Бесплатно распространяемое https://vk.com/licence
7.	Kaspersky Free Antivirus	Бесплатно распространяемое https://products.s.kaspersky-labs.com/homeuser/Kaspersky4Win2021/21.16.6.467/english-0.207.0/3830343439337c44454c7c4e554c4c/kis_eula_en-in.txt

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры химии
протокол № 14 от 09.04.2025 г

зав. кафедрой _____ Бородин Е.А.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В МЕДИЦИНЕ»
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 31.05.02 ПЕДИАТРИЯ
НА 2025 – 2026 УЧЕБНЫЙ ГОД

1. Внести изменение и актуализировать таблицу в разделе 3.5. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы.

Название ресурса	Описание ресурса	Доступ	Адрес ресурса
Электронно-библиотечные системы			
«Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза»	Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://www.studentlibrary.ru/
Справочно-информационная система «MedBaseGeotar».	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» предназначена для практикующих медицинских специалистов, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, ординаторов, студентов старших курсов обучения, руководителей в сфере здравоохранения для оперативного поиска, отбора и чтения необходимой для работы медицинской литературы в едином источнике данных.	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://mbasegeotar.ru/pages/index.html
ЭБС «Bookup»	Большая медицинская библиотека-информационно-образовательная платформа для совместного использования электронных учебных, учебно-методических изданий медицинских вузов России и стран СНГ	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://www.books-up.ru/
ЭБС «Лань»	Сетевая электронная библиотека медицинских вузов - электронная база данных произведений учебного и научного характера медицинской тематики, созданная с целью реализации сетевых форм профессиональных образовательных программ, открытый доступ к учебным материалам для вузов-партнеров	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://e.lanbook.com/

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. Содержит более 2,3 млн. научных статей.	свободный доступ	https://cyberleninka.ru/
Oxford Medicine Online	Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска. Публикации включают The Oxford Handbook of Clinical Medicine и The Oxford Textbook of Medicine, электронные версии которых постоянно обновляются.	свободный доступ	http://www.oxfordmedicine.com
База знаний по биологии человека	Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии, патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.)	свободный доступ	http://humbio.ru/
Медицинская он-лайн библиотека	Бесплатные справочники, энциклопедии, книги, монографии, рефераты, англоязычная литература, тесты.	свободный доступ	https://www.medlib.ru/library/library/books
Информационные системы			
Рубрикатор клинических рекомендаций	Ресурс Минздрава России, в котором размещаются клинические рекомендации, разработанные и утвержденные медицинскими профессиональными некоммерческими организациями Российской Федерации, а также методические руководства, номенклатуры и другие справочные материалы.	ссылка на скачивание приложения	https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Федеральная электронная медицинская библиотека входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы**.** ФЭМБ создана на базе фондов Центральной научной медицинской библиотеки им.И.М. Сеченова.	свободный доступ	https://femb.ru/
Российская медицинская ассоциация	Профессиональный интернет-ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе.	свободный доступ	http://www.rmass.ru/
Web-медицина	Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений.	свободный доступ	http: //webmed.irkutsk.ru/
Базы данных			
Всемирная организация здравоохранения	Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.	свободный доступ	http://www.who.int/ru/
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	свободный доступ	http://www.minobrnauki.gov.ru
Министерство просвещения Российской Федерации	Сайт Министерства просвещения Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	свободный доступ	https://edu.gov.ru/

Федеральный портал «Российское образование»	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения.	свободный доступ	http: //www .edu.ru/
Polpred.com	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. Обзор СМИ	свободный доступ	https://polpred.com/news
Библиографические базы данных			
БД «Российская медицина»	Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, биофизики, биохимии, психологии и т.д.	свободный доступ	https://rucml.ru/
PubMed	Текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке. База данных PubMed представляет собой электронно-поисковую систему с бесплатным доступом к 30 миллионам публикаций из 4800 индексируемых журналов по медицинским тематикам. В базе содержатся статьи, опубликованные с 1960 года по сегодняшний день, включающие сведения с MEDLINE, PreMEDLINE, NLM. Каждый год портал пополняется более чем 500 тысячами новых работ.	свободный доступ	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе.	Полный функционал сайта доступен после регистрации	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919000 полных текстов диссертаций и авторефератов.	свободный доступ	http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
Медлайн.ру	Медико-биологический портал для специалистов. Биомедицинский журнал.	свободный доступ	https://journal.scbmt.ru/jour/index
Официальный интернет-портал правовой информации	Единый официальный государственный информационно-правовой ресурс в России	свободный доступ	http://pravo.gov.ru/

2. Внести изменение и актуализировать таблицу в разделе 3.6. «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе».

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2.	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3.	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edi-tion. 50-99 Node 1 year Educational Renewal License	Договор № 7 АА от 07.02.2025
5.	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022 (доп. лицензии)

6.	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № КрЦБ-004537 от 19.12.2023
7.	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
8.	Консультант Плюс	Контракт № 41АА от 27.12.2024
9.	Контур.Толк	Договор № К213753/24 от 13.08.2024
10.	Среда электронного обучения 3KL(Русский Moodle)	Договор № 1362.5 от 20.11.2024
11.	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021
12.	Информационная система "Планы"	Договор № 2873-24 от 28.06.2024
13.	1С: Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14.	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020
15.	Лицензия "ОС РОСА ХРОМ рабочая станция"	Договор № 88А от 22.08.2024
16.	Альт Сервер Виртуализации 10 (для среднего специального и высшего профессионального образования)	Договор № 14АК от 27.09.2024
17.	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр Управления на 12 мес.	Договор № 8 от 21.10.2024
18.	Программное обеспечение «Расписание для учебных заведений»	Договор № 82А от 30.07.2024

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1.	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
2.	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/
3.	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf
4.	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html
5.	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
6.	VK Звонки	Бесплатно распространяемое https://vk.com/licence
7.	Kaspersky Free Antivirus	Бесплатно распространяемое https://products.s.kaspersky-labs.com/homeuser/Kaspersky4Win2021/21.16.6.467/english-0.207.0/3830343439337c44454c7c4e554c4c/kis_eula_en-in.txt

3. Актуализировать перечень учебников:

- **В разделе 3.1 Основная литература:**

1. Ленский А.С. Биофизическая и бионеорганическая химия: Учебник для студентов медицинских вузов / А.С. Ленский, И.Ю. Белавин, С.Ю. Быликин. – 2-е изд., и доп. – Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство»», 2020. – 416 с.

2. Жолнин А.В. Общая химия: учебник / А.В. Жолнин; под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-2956-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970429563.html - Режим доступа: по подписке.

3. Ершов Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов. / Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др.; под ред. Ершова Ю.А.-3-е изд., стер.- М: Высшая школа, 2002 – 560 с.

- **В разделе 3.2 Дополнительная литература:**

1. Попков В.А. Общая химия: учебник / Жолнин А.В. Под ред. В.А. Попкова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-2108-6. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421086.html - Режим доступа: по подписке.

2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров. / Н.Л. Глинка. - М.: Юрайт, 2013. – 900 с.

3. Мушкамбаров Н.Н. Физическая и коллоидная химия: учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями) / Мушкамбаров Н.Н. - 5-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2020. - 455 с. - ISBN 978-5-9765-2295-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859765229541.html - Режим доступа: по подписке.

4. Внести изменение в разделе 3.7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Электронный адрес библиотеки Амурской ГМА заменить на https://amurgma.ru/obuchenie/biblioteki/biblioteka-amurskoy-gma/
- Электронный адрес Электронно-библиотечная система «Консультант студента» заменить на https://www.studentlibrary.ru

5. Внести дополнение в раздел 3.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины, подготовленное сотрудниками кафедры:

1. Уточкина Е.А. Биоэнергетика и кинетика химических реакций: учебное пособие для студентов медицинских вузов / Е.А. Уточкина, Г.А. Куприянова // - Благовещенск, 2023. - 137 с. Рекомендовано УМО РАЕ (https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714)

2. Уточкина Е.А. Комплексные соединения. Биологическая роль, строение и свойства: учебное пособие для студентов медицинских вузов / Е.А. Уточкина, Г.А. Куприянова // - Благовещенск, 2024. - 120 с. Рекомендовано УМО РАЕ (https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=714)

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры химии
протокол № 16 от 08.05.2026 г.

зав. кафедрой Бородин Е.А.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В МЕДИЦИНЕ»
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 31.05.02 ПЕДИАТРИЯ
НА 2026 – 2027 УЧЕБНЫЙ ГОД

1. Объем контактной работы по дисциплине уменьшен с 48 часов до 42 часов.

2. Объем самостоятельной работы по дисциплине увеличен с 24 часов до 30 часов.

3. Внести изменение в Пункте 2.1. «Объем дисциплины и виды учебной работы» раздела 2 излагать в следующей редакции:

№ п/п	Виды учебной работы	Всего часов	Семестр I
1	Лекции	10	10
2	Практические занятия	32	32
3	Самостоятельная работа студентов	30	30
4	Экзамен (зачет с оценкой, зачет)	зачет	зачет
	Общая трудоемкость в часах	**72**	**72**
	Общая трудоемкость в зачетных единицах	**2**	**2**

4. Внести изменение в Пункте 2.2. «Тематический план лекций и их краткое содержание» раздела 2 излагать следующей редакции:

№ п/п	Тематика и содержание лекций	Коды формируемых компетенций	Трудоемкость (час.)
1	**Строение атома. Ядерные реакции.** Строение ядра атома. Виды радиоактивного распада ядра. Ядерные реакции. Изотопы. Влияние радиоактивности на организм. Применение изотопов и радиоактивного распада в медицине. Строение электронных оболочек. Квантово-механическая	УК-1 УК-6 ОПК-10	2

	модель атома. Характеристики энергетического состояния электрона системой квантовых чисел. Основное и возбужденное состояние атома. Свободные радикалы, их роль в биологических системах. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов.		
2	**Химическая связь. Сущность и направление окислительно-восстановительных реакций.** Основные типы связей. Основные характеристики связи. Геометрия связи и молекулы. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнение Нерста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величине редокс-потенциалов. Значение окислительно-восстановительных процессов в биологии и медицине.	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
3	**Растворы. Растворимость веществ в воде. Гидролиз.** Роль воды в жизнедеятельности. Растворимость веществ в воде. Зависимость растворимости от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий на растворимость. Термодинамика растворения. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от различных факторов. Законы Генри и Дальтона. Закон Сеченова. Элементы теории растворов электролитов. Закон разведения Оствальда. Ионная сила раствора. Электрическая проводимость растворов. Жидкости и ткани организма как проводники электричества второго рода. Типы гидролиза солей. Определение среды раствора соли. Константа гидролиза. Расчет pH в растворе соли.	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
4	**Химические методы исследования в медико-биологической практике. Введение в биогекохимию.** Методы качественного и количественного анализа. Масс-спектрометрия. Атомная адсорбция. Кондуктометрия. Хроматография, классификация по доминирующему механизму разделения веществ. Применение хроматографии в медико-биологических исследованиях. Понятие биогенности химических элементов. Учение В.И. Вернадского о биосфере и биогеохимии. Макро- и микроэлементы окружающей среды и в организме человека. Человек и биосфера. Химические аспекты охраны окружающей среды.	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
5	**Химию биогенных элементов.** **Химия *s*-элементов.** Характеристика элементов s-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Сравнение свойств элементов IA и IIA групп. Пероксид водорода: протолитические и редокс-амфотерные свойства, медико-биологическое значение. Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния. Химическое сходство и биологический антагонизм. **Химия *p*-элементов.** Характеристика элементов *p*-блока. Электронные структуры атомов и ионов. Закономерности в проявлении устойчивых степеней окисления. Особенности реакций комплексообразования. Протолитические свойства. Биологическая роль и применение их соединений в	УК-1 УК-6 ОПК-10	2

	медицине. Химизм бактерицидного действия хлора и йода. Механизм токсического действия соединений свинца, кремния, углерода, алюминия. Силикоз, алюминоз, антракоз. **Химия *d*- элементов.** Наиболее важные биогенные элементы *d*-блока. Окислительно - восстановительные свойства элементов *d*-блока. Устойчивость в условиях организма степени окисления. Хром, молибден, марганец в организмах и их биологическое значение. Применение соединений VIB и VIIB групп в медицине. Комплексная природа гемоглобина, каталазы, цитохромов, цианокобаламина и химизм действия в метаболических реакциях. Комплексная природа медь- и цинкосодержащих ферментов и механизм их действия в метаболических реакциях. Бактерицидное действие ионов серебра и меди. Токсического действия соединений ртути.		
	Всего часов		**10**

5. Внести изменение в Пункт 2.3. «Тематический план практических занятий» излагать в следующей редакции:

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Содержание тем практических занятий	Коды формируемых компетенций и индикаторы их достижения	Виды контроля	Трудоемкость (часы)
1	Входной контроль	Проверка теоретических знаний и практических навыков, формируемых программой по химии в учреждениях среднего (полного) общего образования, а также полученных при изучении дисциплины «Химия» в I семестре.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Решение задач и упражнений, тестирование в системе Moodle.	2
2	Строение электронных оболочек. Химическая связь	**Теоретическая часть:** Квантово - механическая модель атома. Квантовые числа. Строение электронных оболочек атомов. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Электронные и электронно-графические формулы атомов. характеристика атома. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение этих величин в периодической системе в периодах и группах. Периодическая система и периодический закон	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач и упражнений, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2

		Д.И. Менделеева. Определение химической связи. Типы химической связи. Гибридизация атомных орбиталей. **Практическая часть:** Раскрытие закономерностей строения электронных оболочек атомов. Определение типов химических связей. Прогнозирование геометрии молекулы исходя из электронного строения.			
3	Строение ядра. Ядерные реакции	**Теоретическая часть:** Строение атомного ядра: протоны, нейтроны, массовое число, нуклиды и изотопы. Ядерные реакции и радиоактивность. Влияние радиоактивного излучения на живые организмы. Применение радиоактивных изотопов в исследованиях. **Практическая часть:** Составление уравнений ядерных реакций. Расчет периода полураспада изотопа. Расчет количества изотопов исходя из периода полураспада.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач и упражнений, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2
4	Кинетические уравнения	**Теоретическая часть:** Простые и сложные реакции по механизму. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Классификация реакций по порядку и молекулярности. Уравнения кинетики реакций. Количественная характеристика протекания реакций во времени - время полупревращения (время полураспада) реагента. **Практическая часть:** Определение порядка реакции исходя из кинетических данных. Расчет концентрации	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2

		реагентов, времени, необходимого для проведения реакции, на основе периода полуреакции и порядка реакции.			
5	Окислительно-восстановительные реакции и процессы	**Теоретическая часть:** Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Типы ОВР. Редокс-система. Редокс-потенциал, его расчёт по уравнению Нернста. Прогнозирование направления ОВР по величинам редокс-потенциалов. **Практическая часть:** Составление уравнений окислительно-восстановительных процессов методом ионно-электронного баланса. Определение окислителей и восстановителей, направленности редокс-процесса.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение выполнение эксперимента, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2
6	Расчет концентрации раствора	**Теоретическая часть:** Способы выражения концентрации. Массовая доля. Молярная концентрация. Мольная (молярная) доля. **Практическая часть:** Расчет концентраций растворов, количества или массы вещества, необходимого для приготовления определенного объема раствора.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач.	2
7	Расчет концентрации раствора	**Теоретическая часть:** Химический эквивалент. Концентрация по фактору эквивалентности (нормальная концентрация). Титр. Перевод различных способов выражения концентраций в другие. **Практическая часть:**	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, текущий контроль.	2

		Расчет концентраций растворов, количества или массы вещества, необходимого для приготовления определенного объема раствора.			
8	pH растворов сильных электролитов	**Теоретическая часть:** Электролиты, неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные электролиты. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH-водородный показатель, его значение в различных средах. Действия с десятичными логарифмами. **Практическая часть:** Определение pH в растворах сильных кислот и щелочей.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач.	2
9	pH растворов слабых электролитов	**Теоретическая часть:** Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Слабые электролиты. Константа диссоциации. **Практическая часть:** Расчет pH в растворах слабых электролитов исходя из степени диссоциации, константы диссоциации.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, текущий контроль.	2
10	Расчет изменения pH буферных растворов	**Теоретическая часть:** Буферные растворы (определение), типы буферных растворов. Буферные системы организма: название, состав. Значение буферных систем в жизнедеятельности организмов. Механизм буферного действия (на примере каждой буферной системы). Факторы, влияющие на pH буферного раствора. **Практическая часть:** Расчет изменения pH буферных растворов при введении определенного количества кислоты или	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2

		щелочи.			
11	Гидролиз	**Теоретическая часть:** Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Сильные, слабые электролиты. Протолитическая теория кислот и оснований. Ионное произведение воды. pH и его значения в разных средах. Принцип Ле Шателье. Направление смещения равновесия обменных реакций. Гидролиз солей. Случаи гидролиза солей разных типов. Константа и степень гидролиза солей. Факторы, влияющие на степень и константу гидролиза. Роль гидролиза в биохимических процессах. **Практическая часть:** Определение факторов, влияющих на гидролиз. Смещение равновесия гидролиза. Константа гидролиза. Расчет pH в растворах солей.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, выполнение эксперимента, текущий контроль, тестирование в системе Moodle.	2
12	Контрольная работа	**Практическая часть:** Решение по вариантам ситуационных задач и упражнений по ранее изученным темам.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Решение ситуационных задач и упражнений.	2
13	Хроматография	**Теоретическая часть:** Понятия сорбции, адсорбции, абсорбции, хемосорбции. Виды ионной адсорбции. Правило Панета-Фаянса. Биологическое значение адсорбции, адсорбционная терапия. Хроматография и виды хроматографического анализа. Применение хроматографии в биологии и медицине. **Практическая часть:** Экспериментальное изучение колоночной и бумажной хроматографии.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, выполнение эксперимента, Тестирование в системе Moodle.	2
14	Химия	**Теоретическая часть:**	УК-1: ИД 1.1., 1.2.	Фронтальный	2

	биогенных элементов	Общая характеристика *s*-элементов. Водород и его соединения. Биологическая роль важнейших соединений водорода и их применение в медицине. Характеристика, свойства, биологическая роль и применение в медицине элементов IA-группы, IIA-группы. Общая характеристика *p*-элементов. Характеристика, свойства, биологическая роль и применение в медицине соединений элементов *p*-блока. Общие закономерности свойств *d*-элементов. Характеристика и свойства, биологическая роль и применение в медицине соединений элементов *d*-блока. **Практическая часть:** Проведение качественных реакций *s*-элементов. Экспериментальное изучение свойств соединений, образованных *s*-элементами. Экспериментальное изучение свойств соединений, образованных *p*-, *d*-элементами. Проведение качественных реакций на *d*-элементы и *p*-элементы.	УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	опрос, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	
15	Биологическая роль элементов и применение их соединений в медицине	**Теоретическая часть:** доклады, подготовленные студентами по теме занятия. **Практическая часть:** Интерактивное занятие, включает: доклады, проведение дискуссии.	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Оценка знаний теоретического материала	2
16	Зачетное занятие	Промежуточная аттестация включает: - оценку знаний теоретического материала; - тестирование в системе Moodle;	УК-1: ИД 1.1., 1.2. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Собеседование решение задач и упражнений, тестирование в системе Moodle.	2

		- проверку усвоения практических навыков и умений; - решение ситуационных задач и упражнений.			
Всего часов					**32**

6. Внести изменения в пункте 2.4. «Интерактивные формы обучения» таблицу излагать в следующей редакции:

№ п/п	Тема практического занятия	Трудоёмкость в часах	Интерактивная форма обучения	Трудоемкость в часах, в % от занятия
1	Входной контроль	2	Тестирование в системе Moodle	45 мин (0,5 часа) / 50%
2	Строение электронных оболочек. Химическая связь	2	Интерактивный опрос и дискуссия Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
3	Строение ядра. Ядерные реакции	2	Интерактивный опрос и дискуссия Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
4	Кинетические уравнения	2	Интерактивный опрос и дискуссия Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 1 5 мин (0,17 часа) / 16,7%
5	Окислительно-восстановительные реакции и процессы	2	Интерактивный опрос и дискуссия Метод малых групп Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 45 мин (0,5 часа) / 50% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
6	Расчет концентрации раствора	2	Интерактивный опрос и дискуссия	15 мин (0,17 часа) / 16,7%
7	Расчет концентрации раствора	2	Интерактивный опрос и дискуссия	15 мин (0,17 часа) / 16,7%
8	pH растворов сильных электролитов	2	Интерактивный опрос и дискуссия	15 мин (0,17 часа) / 16,7%
9	pH растворов слабых электролитов	2	Интерактивный опрос и дискуссия	15 мин (0,17 часа) / 16,7%
10	Расчет изменения pH буферных растворов	2	Интерактивный опрос и дискуссия Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
11	Гидролиз	2	Интерактивный опрос и дискуссия Метод малых групп Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 45 мин (0,5 часа) / 50% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
12	Контрольная работа	2	-	-
13	Хроматография	2	Интерактивный опрос и дискуссия Метод малых групп Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,17 часа) / 16,7% 45 мин (0,5 часа) / 50% 15 мин (0,17 часа) / 16,7%
14	Химия биогенных элементов	2	Интерактивный опрос и дискуссия Метод малых групп Тестирование в системе	15 мин (0,1 часа) / 11% 40 мин (0,3 часа) / 29,6% 15 мин (0,1 часа) / 11%

			Moodle	
15	Биологическая роль элементов и применение их соединений в медицине	2	Интерактивный опрос и дискуссия	90 мин / 100 %
16	Зачет	2	Тестирование в системе Moodle	45 мин (0,5 часа) / 50%

7. Внести изменение в пункте 2.6. «Самостоятельная работа студентов: аудиторная, внеаудиторная» таблицу излагать в следующей редакции:

№ п/п	Тема раздела дисциплины	Время на подготовку студента к занятию	Формы внеаудиторной самостоятельной работы	
			Обязательные и одинаковые для всех студентов	По выбору студента (реферат по темам)
1	Квантово-механическая модель строения атома.	7	Решение задач, упражнений и тестов, подготовка к устному опросу.	Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов. Метод молекулярных орбиталей, энергетические схемы образования молекулярных орбиталей при взаимодействии s-орбиталей двух одинаковых атомов. Обезвреживание кислорода, пероксид-водорода и супероксид-иона. Применение редокс-реакций для детоксикации.
2	Растворы. Свойства растворов.	10	Решение задач, тестов, подготовка к устному опросу.	Значения pH различных жидкостей человеческого организма в норме и патологии. Буферные растворы, условия сохранения их буферного действия. Кислотно-основные индикаторы. Кислотно-основные равновесия в организме человека. Реакции нейтрализации. Обменные реакции в растворах электролитов. Роль гидролиза в процессах жизнедеятельности.
3	Химические методы исследования в медико-биологической практике.	3	Решение упражнений и тестов, подготовка к устному опросу.	Применение газожидкостной, высокоэффективной жидкостной, молекулярно-ситовой хроматографии в медико-биологических исследованиях. Электроды, применяемые в вольтамперометрии. Полярография. Применение вольтамперометрии в медицине. Определение кислорода на небольшой площади в глубине ткани или организма. Опыты по изучению транспорта и утилизации кислорода.
4	Химия биогенных элементов.	6	Решение упражнений и тестов, подготовка к устному опросу.	Медико-биологическое значение элементов: IA-группы, IIA-группы, IIIБ-группы, IVБ-группы, VБ-группы, VIIIБ-группы, IIIA-группы, VIA-группы, VA-группы, VIIA-группы, IVA-группы. Медико-биологическое значение марганца, меди, серебра и золота,

				цинка и кадмия, ртути. Ртутьорганические соединения.
5	Промежуточная аттестация	4	Подготовка к тестированию, решению задач, упражнений.	-
Трудоёмкость в часах		30 часов	20 часа	10 часа
Общая трудоёмкость в часах			30 часов	

8. Актуализировать таблицу в разделе 3.5. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Название ресурса	Описание ресурса	Доступ	Адрес ресурса
Электронно-библиотечные системы			
«Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза»	Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://www.studentlibrary.ru/
Справочно-информационная система «MedBaseGeotar»	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» предназначена для практикующих медицинских специалистов, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, ординаторов, студентов старших курсов обучения, руководителей в сфере здравоохранения для оперативного поиска, отбора и чтения необходимой для работы медицинской литературы в едином источнике данных.	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://mbasegeotar.ru/pages/index.html
ЭБС «Bookup»	Большая медицинская библиотека-информационно-образовательная платформа для совместного использования электронных учебных, учебно-методических изданий медицинских вузов России и стран СНГ	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://www.books-up.ru/
ЭБС «Лань»	Сетевая электронная библиотека медицинских вузов- электронная база данных произведений учебного и научного характера медицинской тематики, созданная с целью реализации сетевых форм профессиональных образовательных программ, открытый доступ к учебным материалам для вузов-партнеров	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	https://e.lanbook.com/
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	КиберЛенинка — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной	Свободный доступ	https://cyberleninka.ru/

	рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. Содержит более 2,3 млн научных статей.		
База знаний по биологии человека	Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии,патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.)	Свободный доступ	http://humbio.ru/
Государственный реестр лекарственных средств	На сайте ГРЛС собрана информация о лекарствах: показания, противопоказания, механизм действия, побочные эффекты, дозировки и способы применения средства.	свободный доступ	https://grls.rosminzdrav.ru/GRLS.aspx
Информационные системы			
Рубрикатор клинических рекомендаций	Ресурс Минздрава России, в котором размещаются клинические рекомендации, разработанные и утвержденные медицинскими профессиональными некоммерческими организациями Российской Федерации, а также методические руководства, номенклатуры и другие справочные материалы.	Ссылка на скачивание приложения	https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Федеральная электронная медицинская библиотека входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы**.** ФЭМБ создана на базе фондов Центральной научной медицинской библиотеки им. И.М. Сеченова.	Свободный доступ	https://femb.ru/
Российская государственная библиотека (РГБ)	**Объём фонда:** около 3 миллионов названий **Период охвата:** с XI века по настоящее время Электронная библиотека РГБ представляет собой собрание электронных копий ценных и наиболее спрашиваемых изданий из фондов РГБ, из внешних источников, а также документы, изначально созданные в электронной форме.	Регистрация на сайте	https://www.rsl.ru/
Российская медицинская ассоциация	Профессиональный интернет-ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе.	Свободный доступ	http://www.rmass.ru/
Web-медицина	Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских	Свободный доступ	http: //webmed.irkutsk.ru/

	университетов и научных учреждений.		
Базы данных			
Всемирная организация здравоохранения	Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.	Свободный доступ	http://www.who.int/ru/
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	Свободный доступ	http://www.minobrnauki.gov.ru
Министерство просвещения Российской Федерации	Сайт Министерства просвещения Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое	Свободный доступ	https://edu.gov.ru/
Polpred.com	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. Обзор СМИ	Свободный доступ	https://polpred.com/news
Библиографические базы данных			
БД «Российская медицина»	Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, биофизики, биохимии, психологии и т.д	Свободный доступ	https://rucml.ru/
PubMed	Текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке. База данных PubMed представляет собой электронно-поисковую систему с бесплатным доступом к 30 миллионам публикаций из 4800 индексируемых журналов по медицинским тематикам. В базе содержатся статьи, опубликованные с 1960 года по сегодняшний день, включающие сведения с MEDLINE, PreMEDLINE, NLM. Каждый год портал пополняется более чем 500 тысячами новых работ.	Свободный доступ	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе.	Полный функционал сайта доступен после регистрации	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронная	В настоящее время Электронная	Свободный	http://diss.rsl.ru/?menu=disscatal

библиотека диссертаций (РГБ)	библиотека диссертаций РГБ содержит более 919000 полных текстов диссертаций и авторефератов.	доступ	og/
Медлайн.ру	Медико-биологический портал для специалистов. Биомедицинский журнал.	Свободный доступ	https://journal.scbmt.ru/jour/index
Официальный интернет-портал правовой информации	Единый официальный государственный информационно-правовой ресурс в России	Свободный доступ	http://pravo.gov.ru/

9. Актуализировать таблицу в разделе 3.6. «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе» излагать следующей редакции:

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2.	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3.	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edi-tion. 50-99 Node 1-year Educational Renewal License	Договор № 7 АА от 07.02.2025
5.	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022 (доп. лицензии)
6.	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № КрЦБ-004537 от 19.12.2023
7.	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
8.	Консультант Плюс	Контракт № 41АА от 27.12.2024
9.	Контур.Толк	Договор № К213753/24 от 13.08.2024
10.	Среда электронного обучения 3KL (Русский Moodle)	Договор № 1362.5 от 20.11.2024
11.	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021
12.	Информационная система "Планы"	Договор № 2873-24 от 28.06.2024
13.	1С: Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14.	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020
15.	Лицензия "ОС РОСА ХРОМ рабочая станция"	Договор № 88А от 22.08.2024
16.	Альт Сервер Виртуализации 10 (для среднего специального и высшего профессионального образования)	Договор № 14АК от 27.09.2024
17.	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр Управления на 12 мес.	Договор № 8 от 21.10.2024
18.	Программное обеспечение «Расписание для учебных заведений»	Договор № 82А от 30.07.2024

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1.	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс»

		https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
2.	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/
3.	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf
4.	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html
5.	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
6.	VK Звонки	Бесплатно распространяемое https://vk.com/licence
7.	Kaspersky Free Antivirus	Бесплатно распространяемое https://products.s.kaspersky-labs.com/homeuser/Kaspersky4Win2021/21.16.6.467/english-0.207.0/3830343439337c44454c7c4e554c4c/kis_eula_en-in.txt