

Электронная цифровая подпись



Утверждено 29 августа 2024 г.  
протокол № 8

председатель Ученого Совета Прохоренко И.О.  
ученый секретарь Ученого Совета Бунькова Е.Б.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА,  
РЕАЛИЗУЕМАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТЕВОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ,  
дисциплина «Химия»  
Блок 1  
Обязательная часть**

Специальность 31.05.03 Стоматология  
Направленность: Стоматология  
31.05.03 Стоматология  
Квалификация (степень) выпускника: Врач - стоматолог  
Форма обучения: очная  
**Срок обучения: 5 лет**

Год поступления с 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены: ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ «12» августа 2020 №984

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры «Кафедра Естественных наук» от "28" мая 2024 г. Протокол № 5.

**Заведующий кафедрой:**

д.м.н., доцент Первова Ю.В.

**Разработчики:**

Д.ф.н., профессор Литвинов С.Д.

Ст. преподаватель Киселева О.Н.

Д.б.н., доцент Павлова О.Н.

Кх.н., доцент Шумская Н.Ю.

Виктор .Н.Н. –главный врач ГБУЗ СО №4

Симаков А.А.- заместитель главного врача по медицинской части ГБУЗ СО № 2, д.м.н., профессор

Сотрудники Саратовского медицинского университета «Реавиз»:

д.биолог.н., профессор Рогачева С.М.

Сотрудники Московского медицинского университета «Реавиз»:

к.п.н., доцент Переверзев В.Ю.

**Рецензенты:**

1. ГБУЗ СО ГБ №4, заместитель главного врача по медицинской части, к.м.н. Поваляева Л.В.

2. Медицинский университет «Реавиз», проректор по научной работе к.м.н., доцент Супильников А.А.

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Цель и задачи освоения учебной дисциплины:** сформировать систему компетенций для усвоения теоретических основ современных представлений о химической природе веществ, о химических явлениях и процессах, об основных законах и понятиях, о значении химии в медицине.

В результате освоения ОПОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю) «Химия»:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения ОПОП, содержание компетенции	Оценочные средства
ОПК-8.	Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, презентации

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать	основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, используемые для решения профессиональных задач
Уметь	применять знания основных физико-химических, математических и естественно-научных понятий и методов для решения профессиональных задач в рамках изучаемой дисциплины
Владеть	способами применения знаний об основных физико-химических, математических и естественно-научных понятиях и методах для решения профессиональных задач в рамках изучаемой дисциплины

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты освоения ОПОП, содержание индикатора достижения компетенции	Оценочные средства
иОПК-8.1.	Использует при решении профессиональных задач основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач,

		презентации
--	--	-------------

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать	принципы использования основных физико-химических, математических и естественно-научных понятий и методов при решении задач в области стоматологии
Уметь	Использовать знания физико-химических, математических и естественно-научных понятий и методов при решении задач в области стоматологии
Владеть	Навыками применения основных физико-химических, математических и естественно-научных понятий и методов в своей профессиональной сфере

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части дисциплин.

Дисциплина является предшествующей для изучения таких дисциплин, как: Акушерство; Безопасность жизнедеятельности; Биологическая химия - биохимия полости рта; Биотехнология; Биоэтика; Валеология (адаптационный модуль); Внутренние болезни; Возрастная анатомия; Геронтостоматология и заболевания слизистой оболочки полости рта; Гигиена; Гистология, эмбриология, цитология - гистология полости рта; Гнатология и функциональная диагностика заболеваний височно-нижнечелюстного сустава; Дерматовенерология; Детская стоматология; Детская челюстно-лицевая хирургия; Заболевания головы и шеи; Зубопротезирование (простое протезирование); Иммунология; Имплантология и реконструктивная хирургия полости рта; Инфекционные болезни; История медицины; Кариесология и заболевания твердых тканей зубов; Клиническая стоматология; Клиническая фармакология; Лучевая диагностика, лучевая терапия; Материаловедение; Медицина, основанная на доказательствах; Медицинская генетика в стоматологии; Медицинская реабилитация; Медицинское право; Местное обезболивание и анестезиология в стоматологии; Микробиология; Неврология; Нормальная физиология - физиология челюстно-лицевой области; Общественное здоровье и здравоохранение; Онкостоматология и лучевая терапия; Организация и управление медицинской деятельностью; Ортодонтия и детское протезирование; Оториноларингология; Офтальмология; Пародонтология; Патологическая анатомия - патологическая анатомия головы и шеи; Патофизиология - патофизиология головы и шеи; Педиатрия; Правоведение; Пропедевтика стоматологических заболеваний; Протезирование зубных рядов (сложное протезирование); Протезирование при полном отсутствии зубов; Профилактика и коммунальная стоматология; Психиатрия; Психология общения (адаптационный модуль); Реабилитация больных со стоматологической патологией; Русский язык, культура речи; Судебная медицина; Фармакология; Физиотерапия стоматологических заболеваний; Физическая культура и спорт; Философия; Фитотерапия в стоматологии; Фтизиатрия; Хирургические болезни; Хирургия полости рта; Челюстно-лицевая и гнатическая хирургия; Челюстно-лицевое протезирование; Экономика; Экономика здравоохранения; Эндодонтия; Эпидемиология.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) «Химия» составляет 3 зачетные единицы.

### 3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

<b>Объём дисциплины</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр часов</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) (аудиторная работа):</b>	<b>71</b>	<b>71</b>
<b>Лекции (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Практические занятия (всего)</b>	<b>47</b>	<b>47</b>
<b>СРС (по видам учебных занятий)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (Зачет)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (ИТОГО)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>СРС (ИТОГО)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**4.1.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Разделы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			Лек.	Практ. зан.		

I семестр

1.	Введение. Химические и физико-химические методы исследования в медицине и биологии.	18	4	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, презентации,
2.	Физикохимия дисперсных систем и растворов ВМС	18	4	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение,

							решение ситуационных задач, презентации,
3.	Элементы химической термодинамики.	18	4	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, презентации,
4.	Элементы химической кинетики.	18	4	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, презентации,
5.	Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.	18	4	8	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, презентации,
6.	Строение атома и химическая связь.	17	4	7	-	6	стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа), устный

							ответ, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, презентации,
--	--	--	--	--	--	--	--

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам)

##### Содержание лекционных занятий

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела	Часы
I семестр		
1. Введение. Химические и физико-химические методы исследования в медицине и биологии.	<p>Химия и медицина. Предмет, задачи и методы химии. Химические дисциплины в системе медицинского образования. Химическая природа вещества. Основные законы и понятия химии.</p> <p>Химические явления и процессы.</p> <p>Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования.</p> <p>Способы титрования: прямое, обратное, косвенное.</p> <p>Ацидиметрия и алкалометрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Окислительно-восстановительное титрование. Йодиметрия и перманганатометрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по данным титриметрического анализа. Использование титриметрических методов в медицине и в биологии.</p> <p>Избранные методы анализа. Представления о применении в медицине и биологии эбулиометрии, криометрии, осмометрии, электрофореза, кондуктометрии, вискозиметрии, потенциометрия, хроматография.</p>	4
2. Физикохимия дисперсных систем и растворов ВМС	<p>Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой.</p> <p>Природа коллоидного состояния.</p> <p>Получение и свойства дисперсных систем.</p> <p>Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки.</p> <p>Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Оптические</p>	4

	<p>свойства: рассеивание света (закон Рэлея).          Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.          Устойчивость растворов биополимеров.          Высаливание биополимеров из раствора.          Коацервация и ее роль в биологических системах.          Застудневание растворов МС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.</p>	
3. Элементы химической термодинамики.	<p>Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.          Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние.          Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.          Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса.          Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой</p>	4
4. Элементы химической кинетики.	<p>Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.          Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные).          Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения.          Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.          Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.</p>	4



	<p>Понятие о теории активных соударении. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.</p> <p>Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса - Ментен и его анализ.</p>	
<p>5. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.</p>	<p>Протолитические равновесия и процессы. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия. Константа кислотности и основности. Амфолиты. Буферное действие - основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем, их количественные характеристики. Расчет pH протолитических систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглибиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах.</p> <p>Гетерогенные равновесия и процессы. Конкуренция за катион или анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксифосфата кальция. Механизм функционирования кальциевого буфера. Явление изоморфизма: замещение в гидроксифосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов.</p> <p>Лигандообменные равновесия и процессы. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное лигандообменные равновесия. Константа нестойкости комплексного иона. Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглибин, цитохромы, кобаламины). Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглибином. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка на основе теории жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО). Термодинамические принципы хелатотерапии. Механизм цитотоксического действия соединений</p>	<p>4</p>

	<p>платины.</p> <p>Редокс-равновесия и процессы. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнение Нернста - Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов. Влияние лигандного окружения центрального атома на величину редокс-потенциала. Физико-химические принципы транспорта электронов в электротранспортной цепи митохондрий. Обезвреживание кислорода, пероксида водорода и супероксид-иона.</p> <p>Применение редокс-реакций для детоксикации.</p> <p>Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов. Константа совмещенного равновесия. Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов, протекающие в организме в норме, при патологии и при коррекции патологических состояний.</p>	
6. Строение атома и химическая связь.	<p>Развитие представлений о природе химической связи. Основные характеристики связи. Геометрия связи и молекулы. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.</p>	4

#### Содержание практических занятий

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела	Часы
I семестр		
1. Введение. Химические и физико-химические методы исследования в медицине и биологии.	<p>Решение задач и выполнение упражнений по теме основные законы и понятия химии, химические явления и процессы. Решение тестов по теме.</p> <p>Решение задач и выполнение упражнений по темам: химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по данным титриметрического анализа. Выполнение тестов по методам исследования в медицине.</p>	8
2. Физикохимия дисперсных систем и растворов ВМС	<p>Выполнение лабораторной работы «Получение и свойства дисперсных систем». Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Решение задач и выполнение упражнений и тестов по теме</p>	8
3. Элементы химической термодинамики.	<p>Решение задач и выполнение упражнений по темам: Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса.</p>	8

	<p>Применение первого начала термодинамики к биосистемам.</p> <p>Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса.</p> <p>Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.</p>	
4. Элементы химической кинетики.	<p>Решение задач и выполнение упражнений по темам: Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения.</p> <p>Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.</p>	8
5. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.	<p>Решение задач и выполнение упражнений по темам: Протолитические равновесия и процессы. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия. Константа кислотности и основности. Амфолиты. Буферное действие - основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем, их количественные характеристики. Расчет pH протолитических систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах.</p>	8
6. Строение атома и химическая связь.	<p>Решение задач и выполнение упражнений по темам: Развитие представлений о природе химической связи. Основные характеристики связи. Геометрия связи и молекулы. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Проведение круглого стола по теме: Химия – как основополагающая дисциплина для освоения будущей специальности.</p>	7

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **5.1. Список учебно-методических материалов, для организации самостоятельного изучения тем (вопросов) дисциплины**

1. Алгоритм о порядке проведения занятия семинарского типа в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета);
2. Алгоритм порядка проведения лабораторной работы в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета);
3. Алгоритм проведения практических занятий в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета);
4. Методические рекомендации по выполнению обучающимися самостоятельной работы в «Медицинском университете «Реавиз» по программам бакалавриата (специалитета).

### **5.2. Перечень вопросов для самоконтроля при изучении разделов дисциплины**

1. Избранные методы титриметрического анализа. Комплексометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование.
2. Избранные методы анализа. Измерение электродных потенциалов. Потенциометрическое титрование. Классификация хроматографических методов. Применение хроматографии в медико-биологических исследований.
3. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана.
4. Коллоидные ПАВ. Биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической точки мицеллообразования. Липосомы.
5. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди. Явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация.
6. Галогены. Общая характеристика р-элементов VII-группы, биологическая роль и применение в медицине.
7. Халькогены. Общая характеристика р-элементов. VI-группа, биологическая роль и применение в медицине.
8. Общая
9. Свойства d-элементов VIII Б- группы. Медико-биологическая роль и применение в медицине.
10. Химия d-элементов II Б-группа соединений. Химические свойства Zn, Cd, Hg, биологическая роль d-элементов II Б-группы. Применение их в медицине.
11. Химия d-элементов. I Б-группа. Химические свойства соединений Cu, Ag, Au. Медико-биологическая роль и применение в медицине.
12. Химия s-элементов. Водород и его соединения. Применение в медицине. Соединения лития, натрия, калия, магния и кальция как лекарственные средства. Токсичность бериллия и бария.
13. Химический состав организма: топография важнейших химических элементов в организме человека, их классификация, биологическая роль, применение в медицине. Биологическая роль воды.
14. Термодинамическое условие самопроизвольного процесса.
15. Второе и третье начала ТД. Энтропия. Энергии Гиббса и Гельмгольца.
16. Энергетика химических процессов: Основные понятия термодинамики (ТД). Первое начало ТД и его следствия. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия.
17. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия ( принцип Ле Шателье Брауна)
18. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа.
19. Электролиз расплавов и растворов.
20. Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей.

21. Диссоциация воды. Водородный показатель.
22. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
23. Электролитическая диссоциация. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.
24. Замерзание и кипение растворов. Второй закон Рауля: эбулиоскопический и криоскопический.
25. Давление пара растворов. Первый закон Рауля.
26. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Осмос в организме.
27. Растворы: определение, природа растворения. Растворимость веществ. Способы выражения состава растворов.
28. Комплексные соединения (КС). Координационная теория А.Вернера. Определение и строение КС. Номенклатура, классификация КС. Диссоциация КС. Константа нестойкости. Применение КС и их биологическая роль.
29. Окислительно-восстановительные реакции: определение ОВР, типы ОВР. Характеристика окислителей и восстановителей. Метод электронного баланса. Метод ионно-электронного баланса. Биологическое значение ОВР.
30. Водородная связь. Условия образования водородной связи, механизмы образования, свойства связи.
31. Металлическая связь. Условия образования металлической связи, механизм образования, свойства связи.
32. Ионная связь. Условия образования ионной связи, механизм образования, свойства связи
33. Валентность. Степень окисления.
34. Перекрытие атомных орбиталей как условие образования связи. Типы перекрытия (сигма, пи). Гибридизация атомных орбиталей. Кратные связи.
35. Ковалентная связь. Условия образования ковалентной связи, механизмы образования, свойства связи, критерий прочности.
36. Характеристики химических связей: энергия, длина, полярность, валентный угол, насыщенность, направленность, кратность.
37. Периодическое изменение свойств химических элементов: радиус атома, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства.
38. Электронное строение атомов и ионов. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда.
39. Квантовые характеристики состояний электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел.
40. Основные положения метода ЛКАО-МО. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Энергетические схемы образования молекулярных орбиталей при взаимодействии s-орбиталей двух одинаковых атомов; p-орбиталей двух одинаковых атомов. Объяснение с позиций метода МО существования двухтомных молекул и двухтомных ионов ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2^+$ ,  $O_2^+$ ). Представления об использовании метода МО для рассмотрения образования гетероядерных молекул (на примере CO).
41. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов; s-, p-, d-, f-блоки элементов.
42. Развитие представлений о строении атома: планетарная модель Резерфорда, теория Бора, квантовая теория строения атома.
43. Основные законы и понятия химии.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ПРЕДСТАВЛЕНЫ В «ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ»**

**7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основная литература:**

Литература	Режим доступа к электронному ресурсу
Общая химия : учебное пособие / составители Е. В. Хайдукова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 90 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. Прототип Электронное издание на основе: Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Вострикова, Г. Ю. Химия : учебное пособие / Г. Ю. Вострикова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 124 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. Прототип Электронное издание на основе: Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
Дроздов, А. А. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Дроздов. — 2-е изд.. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Дроздов, А. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>

**Дополнительная литература:**

Литература	Режим доступа к электронному ресурсу
Яблочников, С. Л. Химия : практикум / С. Л. Яблочников, В. В. Ерофеева, К. Ф. Шакиров. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 113 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС IPRbooks <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>

### 7.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Ссылка на интернет ресурс	Описание ресурса
<a href="https://reaviz.ru/">https://reaviz.ru/</a>	Официальный сайт Медицинского Университета «Реавиз»
<a href="https://reaviz.ru/sveden/eduStandarts/">https://reaviz.ru/sveden/eduStandarts/</a>	Федеральные государственные образовательные стандарты
<a href="https://reaviz.ru/sveden/education/eduop/">https://reaviz.ru/sveden/education/eduop/</a>	Аннотации рабочих программы дисциплин
<a href="https://accounts.google.com/">https://accounts.google.com/</a>	Вход в систему видеоконференций
<a href="https://moodle.reaviz.online/">https://moodle.reaviz.online/</a>	Вход в СДО Moodle
<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронная библиотечная система IPRbooks
<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>	Электронная библиотечная систем "Консультант студента"
<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">www.medline.ru</a>	Медико-биологический информационный портал для специалистов
<a href="http://www.medinfo.ru">http://www.medinfo.ru</a>	Информационно-справочный ресурс
<a href="http://www.medi.ru">www.medi.ru</a>	Справочник лекарств по ГРЛС МинЗдрава РФ
<a href="http://www.femb.ru">www.femb.ru</a>	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)
<a href="https://www.who.int/ru">https://www.who.int/ru</a>	ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения)
<a href="https://cr.minzdrav.gov.ru">https://cr.minzdrav.gov.ru</a>	Рубрикатор клинических рекомендаций
<a href="https://medvuza.ru/">https://medvuza.ru/</a>	Справочные и учебные материалы базового и узкоспециализированного плана (по медицинским направлениям, заболеваниям и пр.).
<a href="http://www.medic-books.net">www.medic-books.net</a>	Библиотека медицинских книг
<a href="https://booksmed.info/">https://booksmed.info/</a>	Книги и учебники по медицине
<a href="http://meduniver.com">meduniver.com</a>	Все для бесплатного самостоятельного изучения медицины студентами, врачами, аспирантами и всеми интересующимися ей.
<a href="http://www.booksmed.com">www.booksmed.com</a>	Книги и учебники по медицине
<a href="http://www.med-edu.ru">www.med-edu.ru</a>	Медицинский видеопортал
<a href="http://dentalmagazine.tilda.ws">dentalmagazine.tilda.ws</a>	Интернет журнал для стоматологов и зубных техников
<a href="http://www.dental-revue.ru">www.dental-revue.ru</a>	Информационный стоматологический сайт

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

На лекционных и семинарских занятиях используются следующие информационные и образовательные технологии:

- ❖ чтение лекций с использованием слайд-презентаций,
- ❖ использование видео- и/или аудио- материалов (при наличии),
- ❖ организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты,
- ❖ тестирование.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно

	<p>оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p>
Занятия семинарского типа	<p>В ходе подготовки к занятиям семинарского типа изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы дисциплины. Доработать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной программой дисциплины. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.</p>
Стандартизированный тестовый контроль (тестовые задания с эталоном ответа)	<p>Тестовые задания разработаны в соответствии с рабочей программой по дисциплине. Тестовые задания позволяют выяснить прочность и глубину усвоения материала по дисциплине, а также повторить и систематизировать свои знания. При выполнении тестовых заданий необходимо внимательно читать все задания и указания по их выполнению. Если не можете выполнить очередное задание, не тратьте время, переходите к следующему. Только выполнив все задания, вернитесь к тем, которые у вас не получились сразу. Старайтесь работать быстро и аккуратно. Когда выполнишь все задания работы, проверьте правильность их выполнения.</p>
Устный ответ	<p>На занятии каждый обучающийся должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане занятия вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно. Ответ на вопрос не должен сводиться только к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.</p>
Доклад/устное реферативное сообщение	<p>Готовясь к докладу или реферативному сообщению, необходимо составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Качественное выполнение работы базируется на изучении, тщательном анализе и переосмыслении рекомендованной и дополнительной литературы. Доклад или устное реферативное сообщение могут быть проиллюстрированы презентациями или другими видео-материалами или наглядной информацией. Выступающий должен быть готов ответить на вопросы, возникающие у других обучающихся или преподавателя в ходе заслушивания выступления.</p>



Решение ситуационных задач	При решении ситуационной задачи следует проанализировать описанную в задаче ситуацию и ответить на все имеющиеся вопросы. Ответы должны быть развернутыми и обоснованными. Обычно в задаче поставлено несколько вопросов. Поэтому целесообразно на каждый вопрос отвечать отдельно. При решении задачи необходимо выбрать оптимальный вариант ее решения (подобрать известные или предложить свой алгоритмы действия).
Презентации	Компьютерная презентация должна содержать титульный лист с указанием темы презентации и данных об авторе, основную и резюмирующую части (выводы). Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим; слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк) и максимальное количество графического материала (включая картинки и анимацию, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление им на слайдах может привести к потере зрительного и смыслового контакта со слушателями). Все слайды должны быть оформлены в едином стиле с использованием не раздражающей цветовой гаммы. Если презентация сопровождается докладом, то время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчета, что компьютерная презентация, включающая 10—15 слайдов, требует для выступления около 7—10 минут. При этом недопустимо читать текст со слайдов или повторять наизусть то, что показано на слайде.
Подготовка к экзамену/зачету	Для успешного прохождения промежуточной аттестации рекомендуется в начале семестра изучить программу дисциплины и перечень вопросов к экзамену/зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения материалы, разработанные в ходе подготовки к семинарским занятиям. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение существа того или иного вопроса (за счет) уточняющих вопросов преподавателю; б) подготовки ответов к лабораторным и семинарским занятиям; в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах; г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Занятия лекционного и семинарского типов, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями в соответствии со справкой материально-технического обеспечения.

Для самостоятельной работы используются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду.

## 11. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 11.1 В рамках ОПОП

Код и наименование компетенции/Код и наименование индикатора достижения компетенции	Семестр	Дисциплины
ОПК-8.	1	Биология
	1	Биоорганическая химия
	1	Математика
	1	Медицинская информатика. Системы искусственного интеллекта
	1	Научная деятельность
	1	Физика
	1	Химия
	2	Биологическая химия - биохимия полости рта
	2	Биология
	2	Биоорганическая химия
	2	Материаловедение
	2	Медицинская информатика. Системы искусственного интеллекта
	2	Нормальная физиология - физиология челюстно-лицевой области
	2	Пропедевтика стоматологических заболеваний
	3	Биологическая химия - биохимия полости рта
	3	Микробиология
	3	Нормальная физиология - физиология челюстно-лицевой области
	3	Патофизиология - патофизиология головы и шеи
	3	Пропедевтика стоматологических заболеваний
	4	Микробиология
	4	Патофизиология - патофизиология головы и шеи
	4	Пропедевтика стоматологических заболеваний
	7	Инфекционные болезни
	8	Ортодонтия и детское протезирование
	9	Ортодонтия и детское протезирование
	10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	иОПК-8.1.	1
1		Биоорганическая химия
1		Математика
1		Медицинская информатика. Системы искусственного интеллекта
1		Научная деятельность
1		Физика
1		Химия
2		Биологическая химия - биохимия

		полости рта
	2	Биология
	2	Биоорганическая химия
	2	Материаловедение
	2	Медицинская информатика. Системы искусственного интеллекта
	2	Пропедевтика стоматологических заболеваний
	3	Биологическая химия - биохимия полости рта
	3	Микробиология
	3	Пропедевтика стоматологических заболеваний
	4	Микробиология
	4	Пропедевтика стоматологических заболеваний
	10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 11.2 В рамках дисциплины

Основными этапами формирования заявленных компетенций при прохождении дисциплины являются последовательное изучение и закрепление лекционных и полученных на практических занятиях знаний для самостоятельного использования их в профессиональной деятельности

**Подпороговый** - Компетенция не сформирована.

**Пороговый** – Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности при использовании теоретических знаний по дисциплине в профессиональной деятельности

**Достаточный** - Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности использования теоретических знаний по дисциплине в профессиональной деятельности

**Повышенный** – Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокую адаптивность использования теоретических знаний по дисциплине в профессиональной деятельности

## 12. Критерии оценивания компетенций

Код и наименование компетенции/ Код и наименование индикатора достижения компетенции	Содержание компетенции/ содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)			
			Подпороговый уровень	Пороговый уровень	Достаточный уровень	Продвинутый уровень
			Не зачтено	Зачтено		
иОПК-8.1.	Использует при решении профессиональных задач основные физико-химические, математические	Знать: принципы использования основных физико-химических, математических и естественно-научных понятий и методов при решении задач в области стоматологии	знания являются фрагментарными, не полными, не могут стать основой для последующего формирования на их основе умений и навыков.	знания, полученные при освоении дисциплины не систематизированы, имеются пробелы, не носящие принципиальный характер, базируются только на списке рекомендованной обязательной литературы, однако,	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и владения,	знания, полученные при освоении дисциплины систематизированы, сформированы на базе рекомендованной обязательной и дополнительной литературы, позволяют сформировать на их основе умения и

ические и естественно-научные понятия и методы				позволяют сформировать на их основе умения и владения, предусмотренные данной компетенцией, на пороговом уровне.	предусмотренные данной компетенцией, на достаточном уровне.	владения, предусмотренные данной компетенцией, на продвинутом уровне.
	Уметь: Использовать знания физико-химических, математических и естественно-научных понятий и методов при решении задач в области стоматологии	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда использует наиболее оптимальный способ решения проблемы, что не приводит к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	умения, предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся выбирает оптимальный способ решения проблемы.	
	Владеть: Навыками применения основных физико-химических, математических и естественно-научных понятий и методов в своей профессиональной сфере	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины не сформированы или сформированы частично.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, однако, при их выполнении обучающийся может допускать ошибки, не приводящие к принципиальным ухудшениям получаемых результатов.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы, при их выполнении обучающийся не допускает ошибки, однако не всегда самостоятельно может принять решение по их использованию.	навыки (владения), предусмотренные данной компетенцией в рамках дисциплины сформированы полностью, при их выполнении обучающийся самостоятельно и без ошибок применяет их на практике.	

ОПК-8.	Способе н использо вать основны е физико- химичес кие, математ ические и естестве нно-нау чные понятия и методы при решении професс иональн ых задач	Знать: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, используемые для решения профессиональных задач				
		Уметь: применять знания основных физико-химических, математических и естественно-научных понятий и методов для решения профессиональных задач в рамках изучаемой дисциплины				
		Владеть: способами применения знаний об основных физико-химических, математических и естественно-научных понятиях и методах для решения профессиональных задач в рамках изучаемой дисциплины				

