

Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Академия медицинского и фармацевтического образования»

Утверждаю
Ректор АНО ВО «Академия медицин-
ского и фармацевтического образования»
_____ Х.М. Кандаурова
Приказ № «17» июнь 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.13. ХИМИЯ

Специальность 31.05.03 Стоматология
Квалификация Врач - стоматолог
Форма обучения Очная

Пятигорск, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология, приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 984 с учётом трудовых функций профессиональных стандартов, "Врач-стоматолог", утвержден приказом Минтруда России от 10.05.2016 № 227н.

1. Цель задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов системных знаний в области общей химии, освоение основных закономерностей протекания физико-химических процессов термодинамики, кинетики, теории растворов и т.д., а также роли химических веществ и закономерностей для живых систем, в том числе и организма человека, умений выполнять расчёты количеств веществ, концентрации растворов вводимых в реакции, и выходов полученных продуктов.

Задачами дисциплины являются:

- овладение основами современного учения об неорганических реакциях и их механизмах, сущности методов анализа и установления структуры неорганических веществ;
- формирование умения определять взаимосвязь между электронным и пространственным строением молекул и их реакционной способностью;
- обучение студентов важнейшим методам качественного и количественного анализа в неорганической химии;
- умение производить расчеты выходов неорганических веществ по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных
- формирование навыков изучения научной литературы в области общей химии и навыков работы в лаборатории;
- официальных статистических обзоров, основных методов обработки информации, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- формирование навыков самостоятельной и коллективной работы с целью саморазвития и повышения своей квалификации;
- формирование у студента готовности к использованию основных физико-химических понятий и методов при решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина (модуль) Б1.О.13 Химия относится к части обязательной основной образовательной программы по специальности 31.05.03 Стоматология и изучается в 1 семестре.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) выражаются в знаниях, умениях, навыках характеризуют этапы формирования компетенций и обеспечивают достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
--------------------------------	--	---

ОПК-5. Способен оценивать морфо-функциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1 Знает основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине; анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека ОПК-5.2 Умеет интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; оценить основные морфо-функциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека. ОПК-5.3 Владеть навыками применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; оценки основных морфо-функциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при решении профессиональных задач	Знать: Строение атома, химическую связь и пространственную конфигурацию молекул биологически активных веществ (гемоглобина, ферментов, гормонов), определяющую их функцию, основы химической термодинамики: понятие об экзергонических и эндэргонических реакциях как основе метаболизма, роль АТФ как универсального аккумулятора энергии, свойства воды как растворителя, теорию растворов электролитов, кислотно-основные равновесия и механизм функционирования буферных систем крови (гидрокарбонатной, фосфатной, белковой), классификацию и строение основных биополимеров (белков, полисахаридов, липидов, нуклеиновых кислот) на уровне первичной и вторичной структуры. Принципы методов клинико-биохимической диагностики (фотометрия, потенциометрия, хроматография). Уметь: Интерпретировать показатели кислотно-основного состояния (рН, рСО₂, ВЕ) артериальной крови, диагностировать ацидозы и алкалозы различной этиологии. Оценивать осмотическое давление плазмы крови, рассчитывать осмолярность и выявлять причины гипо-, изо- и гиперосмотических состояний (дегидратация, отеки). Применять правила техники безопасности при работе с агрессивными веществами (кислоты, щелочи, органические растворители) в клинической лаборатории. Проводить базовые расчеты молярных концентраций и титров для приготовления реактивов и разведения лекарственных форм. Владеть: Навыком проведения качественных реакций <i>in vitro</i> на обнаружение белков (биуретовая реак-
---	---	--

		ция), углеводов (реакция Троммера/Фелинга), аминокислот (нингидриновая проба) и интерпретации их результатов. Техник работы с аналитическим оборудованием (рН-метрия, фотоколориметрия) для количественного определения компонентов биологических жидкостей. Навыком построения калибровочных графиков и использования метода стандарта или стандарта-добавки для расчета неизвестной концентрации аналита.
--	--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость в академических часах	семестр
			4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)		66	66
Из них:			
Занятия лекционного типа (ЛК)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		48	48
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)		42	42
Промежуточной аттестации, вид		36	36 экзамен
Общая трудоемкость час.	ак. ч.	144	144
	з.е.	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Контактная работа

5.1.1. Тематический план занятий лекционного типа

№	Темы лекции и краткое ее содержание	акад. час.
Раздел 1. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.		
1	1. Протеолитические равновесия и процессы. Гетерогенные равновесия и процессы в растворах электролитов. Растворы. Растворимость веществ. Процесс растворения. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Коллигативные свойства растворов.	6

	Водородный показатель. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты, теория Дебая и Гюккеля. Ионная сила растворов, активность ионов. Протонная теория кислот и оснований. Электронная теория Льюиса. Константы кислотности и основности, связь между константой кислотности и основности в сопряжённой протолитической паре, общая константа совмещённого протолитического равновесия. Ионное произведение воды, рН растворов. Гидролиз солей; степень и константа гидролиза. Кислотность желудочного сока. Роль рН в биологических жидкостях организма. Константа растворимости. Общая константа совмещённого гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадка. Явление изоморфизма. Применение реакции осаждения в клиническом анализе, в анализе фармпрепаратов. 2. Буферные растворы. Понятие буферных растворов. Классификация кислотно-основных буферных систем, механизм буферного действия. Зона буферного действия и буферная ёмкость. Расчёт рН буферных растворов. Буферные системы крови. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. 3. Реакции комплексообразования. Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Строение гемоглобина, хлорофилла. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Токсическое действие солей тяжёлых металлов. Антидоты. 4. Окислительно-восстановительные равновесия и процессы. Окислительно-восстановительные равновесия. Механизм возникновения редокс-потенциала. Уравнение Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-равновесий по величинам редокс-потенциалов и значению ЭДС. Константа редокс-равновесия и её связь с ЭДС. Потенциометрия.	
Раздел 2. Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики		
2	5. Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики. Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществом и энергией в организме. Химическая биоэнергетика. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии.	6

	Типы термодинамических систем (изолированные, открытые, закрытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные). Стандартное состояние. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования и сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакций. Закон Гесса. Применение первого начала к биосистемам. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартные энергии Гиббса образования и биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзэргонических и эндэргонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Уравнение изотермы и изобары химической реакции. 6. Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике. Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость средняя, истинная скорость. Классификация реакций в кинетике: гомогенные, гетерогенные, простые и сложные реакции. Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса; роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его анализ.	
Раздел 3. Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные растворы. Высокомолекулярные соединения.		

3	7. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе-Дюкло). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов в жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применение в медицине ионитов. Хроматография. 8. Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. Получение и свойства дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос, потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная 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. Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы. 9. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем). Полимеры. Понятие о полимерах медицинского назначения. 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.	6
---	--	---

	Осмотическое давление растворов биополимеров. Полиэлектролиты. Изoeлектрическая точка и методы её определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.	
	Итого за 5 семестр	18
	Всего	18

5.1.2. Тематический план практических занятий

№ темы	Наименование темы занятия	Краткое содержание занятия	акад. Час.
Раздел 1. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.			
1	Протеолитические равновесия и процессы. Гетерогенные равновесия и процессы в растворах электролитов.	Растворы. Растворимость веществ. Процесс растворения. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Коллигативные свойства растворов. Водородный показатель. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты, теория Дебая и Гюккеля. Ионная сила растворов, активность ионов. Протонная теория кислот и оснований. Электронная теория Льюиса. Константы кислотности и основности, связь между константой кислотности и основности в сопряжённой протолитической паре, общая константа совмещённого протолитического равновесия. Ионное произведение воды, pH растворов. Гидролиз солей; степень и константа гидролиза. Кислотность желудочного сока. Роль pH в биологических жидкостях организма. Константа растворимости. Общая константа совмещённого гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадка. Явление изоморфизма. Применение реакции осаждения в клиническом анализе, в анализе фармпрепаратов.	6
2	Буферные растворы	Понятие буферных растворов. Классификация кислотно-основных буферных систем, механизм буферного действия. Зона	4

		буферного действия и буферная ёмкость. Расчёт pH буферных растворов. Буферные системы крови. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.	
3	Реакции комплексообразования	Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Строение гемоглобина, хлорофилла. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Токсическое действие солей тяжёлых металлов. Антидоты.	4
4	Окислительно-восстановительные равновесия и процессы	Окислительно-восстановительные равновесия. Механизм возникновения редокс-потенциала. Уравнение Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-равновесий по величинам редокс-потенциалов и значению ЭДС. Константа редокс-равновесия и её связь с ЭДС. Потенциометрия	4
Раздел 2. Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики			
5	Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики	Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществом и энергией в организме. Химическая биоэнергетика. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, открытые, закрытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные). Стандартное состояние. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования и сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакций. Закон	6

		Гесса. Применение первого начала к биосистемам. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартные энергии Гиббса образования и биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзэргонических и эндэргонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Уравнение изотермы и изобары химической реакции.	
6	Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике.	Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость средняя, истинная скорость. Классификация реакций в кинетике: гомогенные, гетерогенные, простые и сложные реакции. Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударений. Энергия актив-	6

		вации. Уравнение Аррениуса; роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его анализ.	
Раздел 3. Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные растворы. Высокомолекулярные соединения			
7	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе-Дюкло). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов в жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применение в медицине ионитов. Хроматография.	6
8	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. Получение и свойства дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Электрокинетические свойства: электро-	6

		форез и электроосмос, потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная 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. Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.	
9	Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	Полимеры. Понятие о полимерах медицинского назначения. 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. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.	6
10		Итого за семестр	48
11		Всего	48

5.1.4. Самостоятельная работа

Контроль самостоятельной работы - вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. Контроль самостоятельной работы осуществляется преподавателем, ведущим практические.

№ п/п	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Виды самостоятельной работы	Всего часов
1	Раздел 1. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.	Подготовка к практическим занятиям, проработка учебного материала. Изучения учебной и научной литературы Подготовка рефератов, презентаций Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач Подготовка к контролю знаний по разделу	14
2	Раздел 2. Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики	Подготовка к практическим занятиям, проработка учебного материала. Изучения учебной и научной литературы Подготовка рефератов, презентаций Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач Подготовка к контролю знаний по разделу	14
3	Раздел 3. Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные растворы. Высокомолекулярные соединения	Подготовка к практическим занятиям, проработка учебного материала. Изучения учебной и научной литературы Подготовка рефератов, презентаций Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач Подготовка к контролю знаний по разделу	14
Итого			42

6. Текущий контроль

В течение обучения осуществляется текущий контроль успеваемости обучающихся в период аудиторной и самостоятельной работы. Периодичность текущего контроля: Текущий контроль проводится на каждом практическом занятии.

Для текущего контроля успеваемости устанавливаются следующие формы контроля успеваемости: Тестирование, Выполнение практических заданий, Собеседование по контрольным вопросам.

Для оценки качества учебной деятельности обучающегося на этапах формирования компетенций в течение изучения дисциплины (модуля) разработаны критерии оценивания компетенций по различным контролируемым видам деятельности - контроль текущей успеваемости.

Критерии оценивания текущей успеваемости

Форма контроля	Оценка	Критерии оценки
Выполнение практических заданий	Отлично	Выполнены все этапы решения задач
	Хорошо	Задание выполнено правильно, Дан обоснованный ответ
	Удовлетворительно	Знает учебный материал; грамотное изложение ответа, без существенных неточностей в ответе
	Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью (менее 50%), допущены существенные ошибки
Собеседование по контрольным заданиям	Зачтено	Задание выполнено правильно, Дан обоснованный ответ
	Не зачтено	Задание выполнено не полностью (менее 50%), допущены существенные ошибки
Собеседование по ситуационным задачам	Зачтено	Знает учебный материал; грамотное изложение ответа, без существенных неточностей в ответе
	Не зачтено	Отсутствует логичность, грамотность и последовательность изложения учебного материала.
Тестирование	Отлично	Выполнены все этапы решения задач
	Хорошо	Уровень освоения учебного материала позволяет обучающемуся давать верные ответы на 70 % и более тестовых заданий в тесте
	Удовлетворительно	В тесте более 50% ответов верных
	Неудовлетворительно	Уровень освоения учебного материала недостаточный - ответы на более чем 50% тестовых заданий неверные

7. Фонд оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций

7.1. Оценочные материалы для оценки текущего контроля успеваемости (этапы оценивания компетенции)

7.1.1. Тестовые задания

1. Химическая термодинамика определяет:

- а) тепловые эффекты различных химических и физико химических процессов;
- б) вероятность самопроизвольного протекания химического процесса в том или ином направлении;
- в) скорость протекания химического процесса;
- г) условия, при которых химическая реакция будет находиться в состоянии равновесия.

2. Изучение протекания химических реакций с позиции термодинамики не требует сведений о:

- а) строении молекул веществ, участвующих в реакции;
- б) механизме протекающей реакции;
- в) начальном и конечном состоянии системы;
- г) внешних условиях, в которых находится система.

3. Равновесным является такое состояние системы, при котором:

- а) все ее термодинамические параметры остаются неизменными и отсутствует обмен энергией и веществом с внешней средой;
- б) наблюдается равноценный в обе стороны обмен энергией или веществом с внешним миром;
- в) только с внешней средой отсутствует обмен энергией в том или ином направлении;
- г) ее качественный состав остается неизменным.

4. Внутренняя энергия системы:

- а) является суммой потенциальной и кинетической энергий всех составляющих ее частиц;
- б) может быть легко охарактеризована абсолютным численным значением;
- в) остается неизменной в ходе совершения термодинамического процесса;
- г) является составной частью полной или общей энергии системы.

5. Согласно закону Генри, растворимость газа при постоянной температуре прямо пропорциональна:

- а) его массовой доле;
- б) его давлению над раствором;
- в) его молярной массе;
- г) его молярной концентрации.

6. При растворении смеси нескольких газов растворимость каждого компонента смеси при постоянной температуре пропорциональна его парциальному давлению над жидкостью и не зависит от общего давления смеси. Это формулировка закона:

- а) Генри;
- б) Рауля;
- в) Дальтона;
- г) Аррениуса.

7. Согласно закону Сеченова, присутствие электролита в растворе:

- а) не влияет на растворимость в нем газа;
- б) увеличивает растворимость в нем газа;
- в) снижает растворимость в нем газа;
- г) газы в растворах электролитов вообще не растворяются.

8. Температура, выше которой две жидкости начинают неограниченно растворяться друг в друге, называется:

- а) температурой кипения;
- б) температурой растворения;
- в) теплотой растворения;
- г) критической температурой растворения.

9. Коллигативными свойствами растворов называются те свойства, которые:

- а) зависят от массы частиц растворенного вещества, но не зависят от их формы и размеров;
- б) зависят от массы и формы частиц растворенного вещества, но не зависят от их количества;
- в) зависят от количества частиц растворенного вещества, но не зависят от их массы и формы;
- г) зависят от формы частиц растворенного вещества, но не зависят от их массы и размеров.

10. Равномерное распределение частиц растворителя и растворенного вещества по всему объему системы в результате их беспорядочного теплового движения, называется:

- а) осмос;
- б) растворение;
- в) лизис;
- г) диффузия.

7.1.2. Тестовые задания открытого типа

1. Молярная масса эквивалента основания есть отношение молярной массы основания к числу _____ участвующих в реакции.

2. Гомогенные (однофазные) системы переменного состава, состоящие из двух или более компонентов, называются _____.

3. При помощи рабочего раствора бихромата калия методом оксидиметрии определяют различные _____.

4. Количественное определение с помощью KMnO_4 лучше всего проводить в _____ среде.

5. Согласно первому началу термодинамики «в любой изолированной системе запас внутренней энергии _____».

6. Любой объект природы, состоящий из достаточно большого числа структурных единиц, отделенный от других объектов природы реальной, или воображаемой границей, является _____.

7. В гомогенной системе отсутствует _____.

8. Единицей энергии в системе СИ является _____.

9. Тепловой эффект химической реакции в изобарно-изотермических условиях за-

висит от природы и состояния реагентов и продуктов реакции и не зависит _____.

10. Критерием возможности самопроизвольного протекания процесса служит величина изменения _____.

11. Количественной характеристикой способности электролита распадаться на ионы является величина _____.

12. Осмотическое давление крови, создаваемое за счет белков плазмы, называется _____.

13. Способность открытой системы сохранять постоянство своего внутреннего состояния посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия, называется _____.

14. Раствор хлорида кальция с массовой долей вещества 5 % по отношению к плазме крови является _____.

15. Осмотический гомеостаз регулируется работой органов дыхания, отделения пота, но главным образом _____.

7.1.3. Примеры ситуационных задач

Задача 1

1. При обследовании пациента обнаружено, что рН плазмы крови равен 7,2. К каким заболеваниям может привести это отклонение рН от нормы и как можно ликвидировать эту патологию?

- а) Приводит ли это отклонение рН к ацидозу?
- б) Приводит ли это отклонение рН к алкалозу?
- в) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом 0,9% раствора NaCl?
- г) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом раствора NaHCO₃?
- д) Можно ли ликвидировать это отклонение рН при приеме пациентом раствора NH₄Cl?

Задача 2

Эритроцит помещен в растворы NaCl с концентрациями: 0,9%; 0,1% и 2%. Как ведет себя эритроцит в растворах различной концентрации?

- а) Какой из этих растворов является гипертоническим для эритроцита?
- б) Какой из этих растворов является гипотоническим для эритроцита?
- в) Какой из этих растворов является изотоническим для эритроцита?
- г) В каком растворе будет наблюдаться гемолиз эритроцитов?
- д) В каком растворе будет наблюдаться плазмолиз эритроцитов?

Задача 3

Для определения кислотности желудочного сока в лаборатории имеется рН-метр с

набором электродов: платиновым, кальциевым, насыщенным хлорсеребряным, стеклянным, натриевым. Необходимо выбрать электроды сравнения и электрод определения pH.

- а) Можно ли в качестве электрода сравнения выбрать натриевый электрод?
- б) Можно ли в качестве электрода сравнения выбрать хлорсеребряный электрод?
- в) Можно ли в качестве электрода определения pH выбрать кальциевый электрод?
- г) Можно ли в качестве электрода определения pH выбрать стеклянный электрод?
- д) Можно ли в качестве электрода определения pH выбрать платиновый электрод?

Задача 4

В лаборатории имеются коллоидные растворы, полученные дисперсионным методом и методом химической конденсации. Требуется очистить коллоидные растворы от примесей грубодисперсных частиц и низкомолекулярных соединений. В лаборатории имеются бумажные фильтры, диализная мембрана.

- а) Что называется коллоидными растворами?
- б) Какие существуют варианты дисперсионного получения коллоидных растворов?
- в) Какие существуют варианты конденсационного получения коллоидных растворов?
- г) Как очищают коллоидные растворы от низкомолекулярных соединений?

Задача 5

В данной местности подавляющее большинство людей имеет заболевание кариес зубов. Какие профилактические меры могут быть приняты для снижения заболеваемости?

- а) Произвести хлорирование питьевой воды.
- б) Произвести бромирование питьевой воды.
- в) Произвести фторирование питьевой воды.
- г) Фторирование питьевой воды произвести до содержания фтора 1 мг/л.
- д) Фторирование питьевой воды произвести до содержания фтора 1,5 мг/л.

Задача 6

При нахождении дома у человека возникла изжога, связанная с повышенной кислотностью. В его распоряжении имелись следующие препараты: оксид магния MgO , хлорид аммония NH_4Cl , питьевая сода $NaHCO_3$, хлорид кальция $CaCl_2$ и глауберова соль $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$. Какой из препаратов предпочтительнее использовать для ликвидации изжоги?

- а) Оксид магния MgO .
- б) Хлорид аммония NH_4Cl .
- в) Питьевая сода $NaHCO_3$.
- г) Хлорид кальция $CaCl_2$.
- д) Глауберова соль $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$.

Задача 7

У пациента на пальце обнаружено нагноение. Какой из растворов $NaCl$: 0,1%, 0,5%, 0,9%, 3%, 5% в виде компрессов следует использовать для лечения и на чем основано это лечение?

- а) Лечение основано на способности растворов $NaCl$ иметь нейтральную реакцию среды.
- б) Лечение основано на явлении осмоса.
- в) Следует применять 0,1% раствор $NaCl$.
- г) Следует применять 0,5% раствор $NaCl$.

- д) Следует применять 0,9% раствор NaCl.
- е) Следует применять 3% или 5% раствор NaCl.

Задача 8

В замкнутом пространстве человек часто испытывает удушье. С чем это связано и как можно ликвидировать удушье, не выходя из замкнутого пространства?

- а) Недостаток кислорода;
- б) Избыток водяных паров;
- в) Избыток углекислого газа;
- г) Недостаток CO₂;
- д) Выпить раствор NaHCO₃.

Задача 9

В лаборатории имеются стандартные растворы: 3% раствор H₂O₂, твердый MnO₂, концентрированный раствор FeCl₃. Используя эти реактивы осуществить гомогенный и гетерогенный катализ H₂O₂.

- а) Что называется гомогенным катализом?
- б) Что называется гетерогенным катализом?
- в) Почему в присутствии катализаторов реакция протекает быстрее?
- г) Какой катализатор Вы выберете для гомогенного катализа H₂O₂?
- д) Какой катализатор Вы выберете для гетерогенного катализа H₂O₂?

Задача 10

В организме гидрокарбонатный буферный раствор плазмы крови находится в равновесии с CO₂ в альвеолах легких. Оцените, как реагирует гидрокарбонатный буфер в случае приема человеком кислых и щелочных продуктов питания.

- а) Из каких компонентов состоит гидрокарбонатный буферный раствор?
- б) В чем сущность буферного действия?
- в) Что происходит при приеме кислых продуктов?
- г) Что происходит при приеме щелочных продуктов?
- д) Почему гидрокарбонатный буфер является наиболее важным буфером плазмы крови?

7.1.4. Темы рефератов:

1. Живой организм – открытая термодинамическая система.
2. Применение законов термодинамики к биологическим системам.
3. Биологическая роль растворов.
4. Применение растворов в медицине.
5. Окислительно-восстановительные реакции в живых организмах.
6. Окислительно-восстановительные реакции, лежащие в основе токсического действия неорганических веществ.
7. Использование окислительно-восстановительных реакций в медико-биологических исследованиях.
8. Кинетика ферментативных реакций.
9. Ферменты – катализаторы биохимических реакций.
10. Фотохимические реакции и их роль в жизнедеятельности организма и окружающей среды.
11. Биологическая роль коллигативных свойств растворов.

12. Изотонические, гипертонические, гипотонические растворы, их применение в медицине.
13. Исследование pH биологических жидкостей в целях диагностики, лечения и профилактики различных заболеваний.
14. Буферные системы крови и слюны. Кислотно-основное состояние организма.
15. Кислотно-щелочное равновесие крови и слюны, причины его нарушения.
16. Химический состав эмали, зубной ткани, слюны.
17. Химические реакции, лежащие в основе образования костной и зубной ткани.
18. Фтор, его свойства, важнейшие соединения. Кариес и флюороз – эндемические заболевания, связанные с недостатком и избытком фтора в воде и в пище.
19. Биологическая роль гидролиза.
20. Гетерогенные равновесия и их роль для живого организма.
21. Электрическая проводимость жидкостей и тканей организма.
22. Электрохимические процессы в полости рта при протезировании.
23. Адсорбция, применение сорбционных процессов в медицине.
24. Физико-химические основы гемосорбции.
25. Адгезия и когезия, биологическая роль.
26. Роль адгезии и когезии для характеристики стоматологических материалов.
27. Применение хроматографических методов анализа в медицине.
28. Хроматографические методы анализа, их применение в медико-санитарной практике для контроля окружающей среды.
29. Роль коллоидных систем в живом организме.
30. Свойства и применение в медицине коллоидных растворов ПАВ.
31. Значение процессов коагуляции для жизнедеятельности организма.
32. Физиологическое значение коллоидной защиты.
33. Аэрозоли промышленного происхождения – причина возникновения некоторых заболеваний легких (силикоз, антракоз, алюминоз). Смог.
34. Электроосмос и электрофорез. Их применение в медицине и фармации.
35. Биологическая роль и применение ВМС.
36. Вязкость крови и других биологических жидкостей.
37. Полимеры в медицине.
38. Полимеры в стоматологии.
39. Биологическое значение процессов набухания и застудневания.
40. Кислотно-основные свойства белков, ИЭС, ИЭТ.

7.2. Оценочные материалы для оценки промежуточной аттестации (оценка планируемых результатов обучения)

Вопросы к экзамену

1. Элементы химической термодинамики. Системы: изолированные, закрытые и открытые, их параметры и процессы, протекающие в системах.
2. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Изобарный и изохорный тепловые процессы. Энтальпия.
3. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики биохимических процессов. Термохимические уравнения.

4. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Процессы жизнедеятельности как пример необратимых процессов.
5. Второе начало термодинамики. Энтропия. Стандартные энтропии.
6. Энергия Гиббса. Термодинамические условия равновесия.
7. Критерии направления самопроизвольных процессов в закрытых и открытых системах. Энтальпийный и энтропийный факторы в уравнении Гиббса.
8. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия. Закон действующих масс.
9. Химическая кинетика, ее применение в медицине. Математическое выражение скорости химической реакции, средняя и истинная скорость.
10. Кинетическая классификация химических реакций (по признаку молекулярности и порядку).
11. Влияние концентрации на скорость реакций. Закон Гульдберга и Вааге.
12. Кинетические уравнения реакций I и II порядков, способы определения порядка реакции.
13. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнения Вант-Гоффа и Аррениуса.
14. Механизм протекания реакций. Энергия активации. Активированные комплексы.
15. Катализ, его виды. Примеры галогенного и гетерогенного катализа.
16. Ферментативный катализ. Уравнения Михаэлиса-Ментен.
17. , механизм электролитической диссоциации для веществ с ионной связью, веществ с полярной связью).
18. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.
19. Что называется, степенью диссоциации? Какие факторы влияют на степень диссоциации?
20. Какая зависимость существует между степенью диссоциации, константой диссоциации и концентрацией раствора слабых электролитов?
21. Расчет концентраций ионов в растворах сильных электролитов, слабых электролитов (кислот, оснований)
22. Правила написания ионообменных реакций
23. Ионная сила, активность ионов. Уравнения Дебая и Хюккеля
24. Основные положения теории А. Вернера о строении комплексных соединений
25. Определение заряда основных частиц комплексного соединения
26. Классификация комплексных соединений
27. Номенклатура комплексных соединений
28. Магнитные свойства комплексных соединений
29. Природа химической связи в комплексных соединениях
30. Химические свойства комплексных соединений
31. Константа нестойкости (устойчивости) комплексных соединений
32. Устойчивость комплексного иона в растворе
33. Значение комплексных соединений
34. Определение ОВР, степень окисления
35. Основные положения теории ОВР
36. Важнейшие окислители, важнейшие восстановители

37. Классификация ОВР
38. Составление ОВР методом полуреакций (на конкретном примере)
39. Влияние среды на протекание ОВР с участием KMnO_4
40. Влияние среды на протекание ОВР с участием H_2O_2
41. Влияние среды на протекание ОВР с участием соединений хрома
42. Электродный потенциал. Уравнение Нернста
43. Стандартные электродные потенциалы
44. Возможность и направление протекания ОВР
45. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов, слабых, сильных электролитов.
46. Законы Рауля
47. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения, зависимость их от концентрации раствора.
48. Эбулиоскопический и криоскопический методы определения молекулярных масс веществ.
49. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
50. Изотонический коэффициент.
51. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Плазмолиз и гемолиз.
52. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
53. Что называется, водородным показателем (рН)? Гидроксильным показателем (рОН)? Как их можно рассчитать? Что значит: «кислая», «нейтральная», «щелочная среда»?
54. Что называется, гидролизом соли? В чем суть гидролиза солей? Какие соли подвергаются гидролизу?
55. Какие соли подвергаются гидролизу по катиону? Примеры.
56. Какие соли подвергаются гидролизу по аниону? Примеры.
57. Обратимость гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Примеры.
58. Константа гидролиза и степень гидролиза. Влияние различных факторов на степень гидролиза (разбавление раствора, нагревание, добавление третьих веществ)?
59. Взаимное усиление гидролиза. Полный и необратимый гидролиз.
60. Определение буферных систем. Классификация буферных систем.
61. Уравнения Гендерсона Гассельбаха для буферов 1 и 2 типов.
62. Механизм действия буферов (на примере ацетатного буфера, аммиачного буфера), формула расчета.
63. Буферная емкость.
64. Буферные системы крови. Механизм действия.
65. Значение буферных систем.
66. Сущность метода нейтрализации. Закон эквивалентов
67. Установочные и рабочие растворы.
68. Кривые титрования метода нейтрализации.
69. Определение рН в точке эквивалентности.
70. Ионная теория индикаторов. Область перехода окраски индикаторов, показатель титрования индикаторов. Правило выбора индикаторов.
71. Определение массы натрия гидроксида в растворе. Установочные и рабочие

растворы, выбор индикаторов Определение pH в точке эквивалентности.

72. Определение массы соляной и уксусной кислот при совместном присутствии. Установочные и рабочие растворы, выбор индикаторов Определение pH в точке эквивалентности.

73. Сущность метода перманганатометрии, рабочие и установочные растворы их приготовление.

74. Почему титрование в перманганатометрии проводят без индикатора?

75. Реакции окисления- восстановления с участием перманганата калия в кислой, щелочной и нейтральных средах.

76. Определение молярной концентрации эквивалента и титра калий перманганата по щавелевой кислоте. Химизм, формулы расчета, метод титрования.

77. Определение массы пероксида водорода. Химизм, формулы расчета, метод титрования.

78. Определение массы калий дихромата. Химизм, формулы расчета, метод титрования.

79. Определение массы Ca^{2+} . Химизм, формулы расчета, метод титрования.

80. Сущность метода комплексонометрии. Рабочие и установочные растворы, индикаторы.

81. Какими свойствами обладают индикаторы, применяющиеся в комплексонометрии?

82. Определение катионов металлов методом комплексонометрии в растворе.

83. Жесткость воды. Виды жесткости, способы ее устранения.

84. Определение жесткости воды методом комплексонометрии, химизм, формулы расчета.

85. Применение метода в медицине.

86. Понятие дисперсных систем.

87. Природа коллоидного состояния.

88. Строение двойного электрического слоя.

89. Правило Панета-Фаянса. Электрокинетические свойства: электрофорез.

90. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди.

91. Свойства растворов ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов.

92. Изoeлектрическая точка и методы ее определения. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из растворов.

93. Свойства студней: синерезис и тиксо-тропия.

94. Мицеллообразование в растворах ПАВ.

95. Определение критической концентрации мицеллообразования.

7.3. Шкала и критерии оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине

Критерии оценивания зачета:

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого

вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Если зачет дифференцированный, то используются следующие критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется, если студент показал глубокое полное знание и усвоение программного материала учебной дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей профессиональной деятельностью, усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой учебной дисциплины, знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание основного материала учебной дисциплины, знание основной литературы и знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой, способность к пополнению и обновлению знаний.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, показавший при ответе знание основных положений учебной дисциплины, допустивший отдельные погрешности и сумевший устранить их с помощью преподавателя, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы билета.

Критерии оценивания для устного опроса (ответ на вопрос преподавателя):

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с заданиями, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с

большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии и шкалы оценки тестового контроля:

Оценка «отлично» - **высокий уровень компетенции** - выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 85% и более тестовых заданий;

Оценка «хорошо» - **средний уровень компетенции** - выставляется студенту, если он ответил правильно на 75-84% тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» - **низкий уровень компетенции** - выставляется студенту, если он ответил правильно на 65-74% тестовых заданий;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 64% правильных ответов на тестовые задания.

Критерии оценивания решения практического задания:

- Оценка «отлично» выставляется, если задание решено грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.

- Оценка «хорошо» выставляется, если задание решено, ответы на вопросы сформулированы недостаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но не достаточно хорошо обосновано теоретически.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задание решено не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не решено или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенции

Шкала оценивания		Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
отлично	за- чтено	высокий	студент, овладел элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявил всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо		достаточный	студент овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетвори-		базовый	студент овладел элементами компетенции «знать»,

тельно			проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	не зачтено	Компетенция не сформирована	студент не овладел ни одним из элементов компетенции, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

8. Перечень учебно-методической литературы

8.1. Учебные издания

Основная литература:

1. Нестерова, О. В. Общая химия с элементами биоорганической химии : учебник / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов, А. А. Прокопов, В. Ю. Решетняк, под ред. В. А. Попкова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 378 с. WWW.BOOK.RU
2. Ткачев, С. В. Общая химия : учебное пособие / С. В. Ткачев, В. В. Хрусталева. - Минск : Вышэйшая школа, 2020. - 495 с. www.book.ru

Дополнительная литература:

1. Суворов, А. В. Общая химия / Суворов А. В. , Никольский Л. Б. - Санкт-петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 624 с.
2. Пуховская, С. Г. Общая химия: учеб. пособие / Пуховская С. Г. Фомина Н. А. - Иваново : Иван. гос. хим. -технол. ун-т. , 2017. - 162 с.

8.2. Методические и периодические издания

1. Бесплатные медицинские методички для студентов ВУЗов Режим доступа: <https://medvuza.ru/free-materials/manuals>
2. Журнал «Стоматология». Режим доступа: elibrary.ru
3. Российский стоматологический журнал. Режим доступа: elibrary.ru

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://window.edu.ru/>
2. Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава России [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.femb.ru/feml/>, <http://feml.scsml.rssi.ru>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

В процессе изучения дисциплины, подготовки к лекциям и выполнению практических работ используются персональные компьютеры с установленными стандартными программами:

1. Consultant+
2. Операционная система Windows 10.
3. Офисный пакет приложений MicroSoft Office
4. Антивирус Kaspersky Endpoint Security.
5. PROTEGE – свободно открытый редактор, фреймворк для построения баз знаний
6. Open Dental - программное обеспечение для управления стоматологической практикой.
7. Яндекс.Браузер – браузер для доступа в сеть интернет.

10.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС), современных профессиональных баз данных и информационно справочных систем:

1. Национальное научно-практическое общество скорой медицинской помощи <http://cito03.netbird.su/>
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru <http://elibrary.ru>
3. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) <http://feml.scsml.rssi.ru/feml>
4. Всемирная организация здравоохранения <http://www.who.int/en/>
5. Министерство здравоохранения РФ <http://www.rosminzdrav.ru>
6. Стоматология <http://www.orthodont-t.ru/>
7. Виды протезирования зубов: <http://www.stom.ru/>
8. Русский стоматологический сервер <http://www.rusdent.com/>
9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента ВПО», доступ предоставлен зарегистрированному пользователю с любого домашнего компьютера. Доступ предоставлен по ссылке www.studmedlib.ru.

11. Особенности организации обучения по дисциплине при наличии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Особенности организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляться на основе создания условий обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение учебных дисциплин (модулей) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей и при необходимости предоставляется дополнительное время для их прохождения.

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, текущего контроля и промежуточной аттестации. Перечень основного оборудования: учебные столы, учебные стулья, шкаф, учебная доска, стол преподавателя, стул преподавателя, учебные пла-	
2	Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся, выполнения курсовых работ, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной	