

**Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Невинномысский медицинский институт»**

Утверждаю
Ректор АНО ВО «НМИ»

С.С. Наумов
« ____ » _____ 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.28 ОБЩАЯ ХИМИЯ

по специальности **30.05.02** Медицинская биофизика
программа подготовки специалитет

Форма обучения: очная
год начала подготовки 2026

Невинномысск, 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 1002 и учебного плана Автономной некоммерческой организации высшего образования «Невинномысский медицинский институт»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Общая химия» является формирование способности оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.

Задачами изучения дисциплины «Общая химия» являются:

- ознакомление с принципами организации и работы химической лаборатории;
- ознакомление с мероприятиями по технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- приобретение знаний о биологически значимых органических веществах, их химической природе, строении и роли в функционировании здорового организма человека и как основы немедикаментозной и лекарственной терапии для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;
- приобретение знаний о химической природе, биологической активности средств на основе основных классов органических веществ, используемых в качестве допинга в спорте; их влияние на развитии патологических процессов в организме спортсмена, при приеме запрещенных препаратов.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1. Планирует прикладные и практические проекты и иные мероприятия по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человек	Знает: основные морфофункциональные, физиологические и патофизиологические, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития органов и систем; Умеет: оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека для решения профессиональных задач; Владет: навыками использования знаний о строении, физиологических и патофизиологических процессах в организме человека для выявления патологических состояний;

	ОПК-5.2. Организует и осуществляет реализацию прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	Знать: морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при составлении плана обследования и лечения; Уметь: определять и анализировать патологические процессы организма человека Владеть: техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства.
--	--	---

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;

- основы химии биогенных элементов, их роль в жизнедеятельности организма;

- суть металлолигандного баланса в организме и причины его нарушения;

- физико-химические основы поверхностных явлений, дисперсных систем, высокомолекулярных соединений, их сущность, роль в обмене веществ, базисные принципы их использования в медицине;

- химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний и вирусных инфекций: ОРВИ, гриппа, COVID - 19.

Уметь:

- интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественнонаучных методов исследования при решении профессиональных задач;

- прогнозировать направление, полноту и результаты химических и физико-химических процессов, опираясь на теоретические положения химии, результаты вычислений и наблюдений;

- объяснять причины и последствия изменений направления, полноты и результатов химических и физико-химических процессов, протекающих в организме человека;

- производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов;

- классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп);

- анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения;

- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;

- прогнозировать протекание реакций различных, учитывая их конкурирующий характер;

- научно обосновывать полученные результаты;

- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;

- представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц;

- проводить статистическую обработку полученных результатов.

Владеть:

- терминологией;
- техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства;
- представлениями об основных химических и физико-химических методах исследования и технологиях, используемых в медицине; навыками анализа и расчета параметров важнейших химических и физико-химических процессов;
- базисными навыками получения и обработки данных химического эксперимента, их использования в медицинской практике; расчетов состава и приготовления растворов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Общая химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Общая химия» изучается в 1 и 2 семестрах очной формы обучения.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	112	56	56
Аудиторные занятия всего, в том числе:	112	56	56
Лекции	36	18	18
Лабораторные	76	38	38
Практические занятия	-	-	
Консультация			
Контроль самостоятельной работы			
2. Самостоятельная работа	140	88	52
Контроль		зачет	зачет
ИТОГО:	252	144	108
Общая трудоемкость	7	4	3

4.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
Тема 1 Элементы химической термодинамики и кинетики	Предмет химической термодинамики. Типы термодинамических систем и процессов. Основные понятия термодинамики – внутренняя энергия; теплота и работа как формы передачи энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Критерии равновесия и направления самопроизвольного протекания процессов в закрытых системах. Роль энтальпийного и энтропийного факторов. Экзэргонические и эндэргонические процессы, протекающие в организме. Термодинамика химического	ОПК-5.1 ОПК-5.3

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	равновесия. Процессы обратимые и необратимые по направлению. Константы химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Стационарное состояние живого организма. Термодинамика фазовых равновесий. Фазовые превращения и равновесия. Одно- и двухкомпонентные системы. Диаграммы состояния. Твёрдые растворы. Сплавы на основе благородных металлов, кобальта, никеля, хрома, титана, меди, железа и их применение в ортопедической и хирургической стоматологии. Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале времени, истинная скорость. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Константа скорости. Кинетические уравнения реакций. Порядок реакции. Период полупревращения. Понятие о фармакокинетике. Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Гомогенный, гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Понятие об ингибиторах, промоторах, активаторах. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов	
Тема 2. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды. Термодинамика растворения. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля. Изменение температуры фазовых переходов. Осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Осмоляльность. Изоосмия. Роль осмоса в биологических системах. Протолитические равновесия и процессы. Элементы теории растворов сильных электролитов (Дебая-Хюккеля). Ионная сила раствора. Активность коэффициент активности ионов. Константы кислотности и основности. Закон Оствальда. Влияние различных факторов на степень ионизации протолита. Протолитическая теория Брёнстеда-Лоури. Электронная теория (Льюиса) кислот и оснований. Константа автопротолиза воды. Расчёт pH протолитических систем. Буферные системы. Механизм буферного действия, буферная ёмкость. Буферные системы крови, слюны. Кислотно-основные свойства слюны, десневой жидкости, зубного ликвора. Понятие о кислотноосновном гомеостазе организма. Гетерогенные равновесия и процессы. Растворение малорастворимых электролитов в воде. Константа растворимости. Условия растворения и образования осадков. Гидроксипатит и фторпатит – неорганические вещества костной ткани и зубной эмали. Механизм кальцификации и функционирования кальциевого буфера. Явление изоморфизма. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов. Лигандообменные равновесия и процессы. Теория комплексных соединений,	ОПК-5.1 ОПК-5.3

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	устойчивость комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости комплексного иона. Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины). Редокс-равновесия и процессы. Механизм возникновения электродного потенциала. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Понятие о редокс-системе. Окислительно-восстановительные потенциалы как критерий направления редокс-процесса. Уравнение Нернста-Петерса. Возникновение ЭДС в полости рта при металлопротезировании (гальванические процессы в полости рта). Электрохимия и репарация костной ткани. Коррозия химическая и электрохимическая. Коррозийная стойкость конструкционных стоматологических материалов в полости рта.	
Тема 3. Физико-химия поверхностных явлений	Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Поверхностно-активные, неактивные и инактивные вещества. Правило Траубе. Межфазовые границы раздела. Энтальпия смачивания и коэффициент гидрофильности. Адгезия и когезия. Поверхностное натяжение биожидкостей в норме и при патологии. Адсорбция. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Измерение адсорбции на границе раздела твёрдое тело – газ и твёрдое тело – жидкость. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворённых веществ. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция. Адсорбция электролитов. Неспецифическая (эквивалентная) адсорбция ионов. Правило Панета-Фаянса. Ионообменная адсорбция. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.	ОПК-5.1 ОПК-5.3
Тема 4. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС	Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз (аэрозоли, лиозоли, солизоли), по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой необратимые и обратимые, лиофобные и лиофильные коллоиды), по подвижности дисперсной фазы (свободнодисперсные и связнодисперсные коллоидные системы). Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Природа электрических явлений в дисперсных системах. Строение частиц дисперсной фазы лиофобных и лиофильных мицеллярных коллоидных систем. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, агрегат, ядро, коллоидная частица (гранула). Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Явление перезарядки коллоидных частиц. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос.	ОПК-5.1 ОПК-5.3

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца-Смолуховского). Электрофоретическая подвижность. Мицеллярное строение слюны. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Коагуляция и факторы, её вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди. Чередование зон коагуляции. Коагуляция зольей смесями электролитов: аддитивность, антагонизм, синергизм. Пептизация. 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. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Синерезис.	
Тема 5. Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем	Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и используемых в качестве лекарственных веществ. Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений: кислотноосновные свойства (амфолиты), циклизация и хелатообразование. Взаимное влияние функциональных групп. Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбировочного материала). Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты. Полиамины: этилендиамин, путресцин, кадаверин. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования. Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты: аминоксанола (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных. Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о β-лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, β- и γ-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты. Оксокислоты – альдегидо- и кетокислоты: глиоксиловая, пировиноградная (фосфоенолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования β-кетокислот и окислительного декарбоксилирования	ОПК-5.1 ОПК-5.3

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	кетониксиклот. Кетоненольная таутомерия. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминобензойная, сульфаниловая кислоты и их производные). Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола пиридина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактамина таутомерия в гидроксизаитосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочева кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.	
Тема 6 Строение и свойства биологически активных полимеров, лежащих в основе функционирования живых систем. Полимеры медицинского назначения	Пептиды и белки. Биологически важные реакции α-аминокислот: дезаминирование, гидроксирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование α-аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов. Пептиды. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Изменение аминокислотного состава коллагена дентина при эволюции зубного зачатка в постоянный зуб. Углеводы. Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов. Гетерополисахариды: гиалуриновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (ЦАМФ). Их роль как макроэнергетических соединений и внутриклеточных биорегуляторов. Липиды. Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Влияние липидов на минерализацию дентина. Полимеры. Понятие о полимеры медицинского (стоматологического) назначения.	ОПК-5.1 ОПК-5.3

4.2. Разделы дисциплины, изучаемые в 1, 2 семестрах

Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 1 Элементы химической термодинамики и кинетики	4	10	-	20
Тема 2. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	4	10	-	22
Тема 3. Физико-химия поверхностных явлений	8	12	-	24

Тема 4. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС	8	12	-	24
Тема 5 Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем	6	16	-	26
Тема 6 Строение и свойства биологически активных полимеров лежащих в основе функционирования живых систем. Полимеры медицинского назначения	6	16	-	24
Итого (часов)	36	76	-	140
Форма контроля	Зачет, зачет			

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Глинка, Н. Л., Общая химия. : учебное пособие / Н. Л. Глинка. — Москва : КноРус, 2023. — 749 с. — ISBN 978-5-406-11166-6. — URL: <https://book.ru/book/947684> — Текст : электронный.

2. Гимаутдинова, О. И., Основы химии для медицинских специальностей и направлений подготовки + еПриложение : учебник / О. И. Гимаутдинова. — Москва : КноРус, 2022. — 242 с. — ISBN 978-5-406-09546-1. — URL: <https://book.ru/book/943192> — Текст : электронный.

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы курса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы фонды оценочных средств, которые включают: контрольные вопросы к практическим работам, тестовые задания, вопросы к экзамену и другие формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Образец тестов

1. Масса соли, необходимая для приготовления 500 г физиологического раствора с массовой долей NaCl 0,9%, равна:

- 1) 2,25 г
- 2) 4,5 г
- 3) 9 г
- 4) 18 г

2. Масса соли, необходимая для приготовления 200 г гипертонического раствора с массовой долей NaCl 10%, равна:

- 1) 2 г
- 2) 10 г
- 3) 20 г
- 4) 40 г

3. Масса глюкозы ($M = 180$ г/моль), необходимая для приготовления 1 л раствора для внутривенного введения с молярной концентрацией 0,3 моль/л, равна:

- 1) 27 г
- 2) 36 г
- 3) 54 г
- 4) 180 г

4. Масса гидрокарбоната натрия, необходимая для приготовления 400 г инфузионного раствора с массовой долей соли 5%, равна:

- 1) 5 г
- 2) 10 г
- 3) 20 г
- 4) 40 г

- 5. Массовая доля хлорида кальция в инфузионном растворе, приготовленном из 10 г 10% раствора хлорида кальция и 90 г изотонического раствора глюкозы, равна:**
- 1) 1%
 - 2) 9%
 - 3) 0,1%
 - 4) 2%
- 6. Осмолярность (моль/л) раствора, содержащего 0,05 моль/л CaCl_2 и 0,1 моль/л $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, равна:**
- 1) 0,05
 - 2) 0,10
 - 3) 0,15
 - 4) 0,25
- 7. При одинаковой температуре изотоническими являются два раствора:**
- 1) 0,3 М $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ и 0,1 М CaCl_2
 - 2) 0,1 М CaCl_2 и 0,1 М NaCl
 - 3) 0,3 М $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ и 0,3 М HCOOH
 - 4) 2% CaCl_2 и 2% MgCl_2
- 8. Гипотоническим по отношению к плазме крови (осмолярность плазмы крови 0,3 моль/л) является раствор:**
- 1) 0,2 М $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 - 2) 0,2 М MgSO_4
 - 3) 0,15 М NaCl
 - 4) 0,3 М $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- 9. Гипертоническим по отношению к плазме крови (осмолярность плазмы крови 0,3 моль/л) является раствор:**
- 1) 0,5 М $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
 - 2) 0,1 М K_2SO_4
 - 3) 0,1 М NaBr
 - 4) 0,3 М $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- 10. Осмотическое давление при 25°C в ряду растворов 0,15 М NaCl – 0,3 М $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – 0,1 М CaCl_2 :**
- 1) не изменяется
 - 2) уменьшается
 - 3) возрастает
 - 4) изменяется немонокотонно
- 11. Период полувыведения лекарственного препарата из организма больного — 5 часов. Через какое время в организме останется 25% препарата?**
- 1) через 10 часов
 - 2) через 15 часов
 - 3) через 20 часов
 - 4) через 30 часов
- 12. Период полураспада радиоактивного изотопа составляет 5 лет. Через какое время активность изотопа составит 25% от исходной?**
- 1) через 10 лет
 - 2) через 15 лет
 - 3) через 20 лет
 - 4) через 40 лет
- 13. Критерий возможности протекания самопроизвольного процесса при постоянном давлении:**
- 1) $\Delta G < 0$
 - 2) $\Delta H > 0$
 - 3) $\Delta S = 0$
 - 4) $\Delta H < 0$

14. Масса творога, энергетическая ценность которой соответствует 350 кДж (калорийность творога составляет 3,5 кДж/г):

- 1) 2,9 г
- 2) 28 г
- 3) 100 г
- 4) 289 г

15. Окисленная и/или восстановленная формы в системе $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{H} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$:

- 1) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{H}$ — окисленная форма, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ — восстановленная форма
- 2) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{H}$ — восстановленная форма, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ — окисленная форма
- 3) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{H}$ и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ — окисленные формы
- 4) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{H}$ и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ — восстановленные формы

16. Интервал буферного действия гидрокарбонатной буферной системы (для угольной кислоты $\text{p}K_{\text{a}1} = 6,36$, $\text{p}K_{\text{a}2} = 10,33$):

- 1) 5,36–7,36
- 2) 6,36–8,36
- 3) 9,33–11,33
- 4) 6,36–10,33

17. Какая из приведенных ниже буферных смесей участвует в поддержании постоянства pH плазмы крови?

- 1) $\text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^-$
- 2) Hb^- / HHb
- 3) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} / \text{NH}_4^+$
- 4) $\text{HCOO}^- / \text{HCOOH}$

18. Какие свойства проявляет CH_3COO^- в ацетатной буферной системе?

- 1) основания
- 2) кислоты
- 3) окислителя
- 4) восстановителя

19. Добавление какого соединения в насыщенный раствор карбоната кальция будет способствовать образованию осадка CaCO_3 ?

- 1) CaCl_2
- 2) Na_2SO_4
- 3) HCl
- 4) H_2O

20. Для более полного осаждения ионов Ca^{2+} из насыщенного раствора CaC_2O_4 необходимо добавить:

- 1) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- 2) CaCl_2
- 3) Na_2SO_4
- 4) NaCl

21. Продуктом взаимодействия этанала с этанолом является:

- 1) полуацеталь
- 2) сложный эфир
- 3) простой эфир
- 4) ангидрид

22. Сложным эфиром является:

- 1) метилформиат
- 2) этилат натрия
- 3) метилэтиловый эфир
- 4) формиат калия

23. Сложным тиоэфиром является:

- 1) ацетилкофермент А
- 2) метилэтиловый эфир
- 3) этилацетат
- 4) 2-метилпропантиол-1

24. Продуктом ацилирования холина является:

- 1) ацетилхолин
- 2) ацетилСоА
- 3) ацетоуксусная кислота
- 4) γ -аминомасляная кислота

25. Пиранозой называют:

- 1) шестичленную циклическую форму моносахарида
- 2) пятичленную циклическую форму моносахарида
- 3) наиболее выгодную конформацию молекулы
- 4) плоский цикл моносахаридов

26. Мицеллярная система может самопроизвольно образоваться в водном растворе:

- 1) олеата натрия
- 2) уксусной кислоты
- 3) бутанола-1
- 4) метилпропионата

27. Солюбилизация — это:

- 1) растворение нерастворимых веществ в мицеллярных системах коллоидных поверхностно-активных веществ в данном растворителе
- 2) растворение поверхностно-активных веществ в воде
- 3) снижение поверхностного натяжения раствора в присутствии поверхностно-активных веществ
- 4) повышение устойчивости дисперсных систем к коагуляции

28. Выберите правильное суждение о растворах высокомолекулярных соединений:

- 1) это гомогенные, термодинамически устойчивые системы
- 2) они неустойчивы без стабилизатора
- 3) они образуются только при высоких температурах
- 4) это гетерогенные системы

29. Растворы белков обладают широким диапазоном буферного действия, так как:

- 1) белковые молекулы являются полиамфолитами
- 2) белки являются высокомолекулярными соединениями
- 3) макромолекулы белков способны изменять пространственную форму в зависимости от кислотности среды
- 4) белки являются слабыми поликислотами

30. Какое явление будет происходить при добавлении к раствору белка раствора нитрата свинца?

- 1) денатурация
- 2) высаливание
- 3) структурообразование
- 4) коацервация

Эталон ответа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	3	3	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	3	1
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Критерии оценивания образовательных достижений для тестовых заданий

Оценка	Коэффициент К (%)	Критерии оценки
Отлично	Свыше 80% правильных ответов	глубокое познание в освоенном материале
Хорошо	Свыше 70% правильных ответов	материал освоен полностью, без существенных ошибок
Удовлетворительно	Свыше 50% правильных ответов	материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях
Неудовлетворительно	Менее 50% правильных ответов	материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня

7. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Химия и медицина. Предмет, задачи и методы химии. Химические дисциплины в системе медицинского образования.

2. Протолитические реакции. Основные положения протолитической теории кислот и оснований: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты.

3. Электролитическая диссоциация и ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН). Способы определения рН растворов.

4. Вода как растворитель и её роль в жизнедеятельности организма. Особенности строения молекул воды. Понятие о структурированной и деструктурированной воде, свободная и связанная вода.

5. Растворы. Классификация растворов. Термодинамика процесса растворения. Зависимость растворимости от различных факторов. Способы выражения концентрации растворов.

6. Коллигативные свойства растворов. Диффузия, осмос, давление насыщенного пара растворителя над раствором, температура кристаллизации и кипения растворов.

7. Давление насыщенного пара над раствором. Первый закон Рауля.

8. Температура кипения и замерзания растворов. Второй закон Рауля. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы растворителя.

9. Теория электролитической диссоциации. Понятие об электролитах и неэлектролитах. Равновесия в растворах слабых электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Взаимосвязь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда.

10. Особенности растворов сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов.

11. Особенности водно-электролитного баланса в организме.

12. Важнейшие кислотно-основные реакции. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, гидролиз по аниону, гидролиз по аниону и катиону. Степень и константа гидролиза. Реакции нейтрализации.

13. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов. Протолитический гомеостаз.

14. Буферные растворы, их свойства. Расчет рН буферных систем. Буферные системы организма, их взаимодействие. Ацидоз и алкалоз.

15. Основные понятия термодинамики: система, процесс, параметры системы, теплота, работа, энергия, параметры и функции состояния, внутренняя энергия системы.

16. Первый закон термодинамики. Понятие об энтальпии. Экзо- и эндотермические реакции. Стандартные энтальпии образования и сгорания вещества. Энтальпия реакции. Закон Г.И. Гесса. Следствия из закона Гесса. Понятие о калорийности.

17. Понятие о самопроизвольных процессах. Энтропия. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.

18. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Особенности термодинамики биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях. Принцип Пригожина. Понятие о гомеостазе.

19. Основные понятия кинетики: гомо- и гетерогенные реакции, скорость химической реакции, простые или элементарные и сложные реакции (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные), катализ, катализатор.

20. Скорость химической реакции, истинная и средняя скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Понятие о порядке реакции по реагенту.

21. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Закон действующих масс.

22. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.

23. Понятие о теории активных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.

24. Катализ. Гомогенный, гетерогенный, положительный, отрицательный, аутокатализ. Примеры. Механизм каталитического действия. Свойства катализаторов. Каталитическая активность, специфичность, каталитические яды, промоторы.

25. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его анализ.

26. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Условия необратимости химических процессов. Особенности состояния химического равновесия. Константа химического равновесия. Условия смещения химического равновесия (принцип Ле-Шателье): влияние концентрации реагентов, влияние температуры, влияние давления.

27. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия: степень окисления, окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Типы окислительно-восстановительных реакций, примеры.

28. Редокс-системы, эквивалент окислителя и восстановителя. Сопряженные пары окислитель-восстановитель. Редокс-потенциал. Уравнение Нернста-Петерса.

29. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных процессов (температура, концентрация, катализатор, кислотность среды). Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования (примеры).

30. Направление редокс-процессов. Стандартная ЭДС. Стандартное изменение энергии Гиббса.

31. Особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов в организмах: ступенчатость протекания, экзэргоничность. Классификация биохимических ОВП: внутримолекулярные, межмолекулярные (дегидрогеназного, оксигеназного и свободно-радикального окисления – восстановления). Использование окислителей и восстановителей в медико-санитарной практике.

32. Комплексные соединения. Основные понятия: комплексообразователь, лиганд, координационное число, дентантность лиганда, внутренняя и внешняя сфера координационного соединения, хелаты, Классификация комплексных соединений.

33. Химическая связь в комплексных соединениях и особенности их пространственного строения. Жесткие и мягкие комплексообразователи и лиганды.

34. Химические свойства комплексных соединений. Диссоциация в растворах. Равновесия диссоциации. Константа нестойкости, константа устойчивости комплексных ионов.

35. Образование и разрушение комплексных соединений. Медико-биологическая роль КС.

36. Гетерогенные процессы и равновесия в растворах. Константа растворимости. Условия смещения гетерогенного равновесия. Условие образования и растворения осадка.

37. Дробное осаждение. Конкуренция за общий катион и общий анион. Солевой эффект. Явление высаливания. Гетерогенные равновесия в живых организмах. Особенности образования костной ткани. Особенности процесса камнеобразования.

38. Предмет органической химии, ее связь с биологией и медициной. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Способы построения названий (номенклатура) органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия.

39. Гомология и гомологические ряды. Понятие об изомерии. Виды изомерии. Структурная изомерия (изомерия углеродного скелета и изомерия, вызванная положением заместителя). Конформации (проекция Ньюмена), конфигурации. Понятие об энантиомерах и диастереоизомерах.

40. Углерод, электронная конфигурация; гибридизация углерода в органических соединениях. Типы химических связей в органических соединениях. Электронные эффекты (индуктивный и мезомерный эффекты).

41. Представление о механизме органических реакций. Электрофильные, нуклеофильные и радикальные реагенты. Гетеролитический и гомолитический разрыв связей. Типы промежуточных частиц: карбокатионы, карбанионы, радикалы; их строение.

42. Кислоты и основания (Бренстед, Льюис). Сопряженные кислоты и основания. Кислотно-основные равновесия.

43. Углеводороды. Классификация. Гомологические ряды. Виды изомерии. Номенклатура, Гибридное состояние атома углерода. Природа С–С и С–Н связей. Химические свойства алканов, алкенов, алкинов, циклоалканов.

44. Ароматические углеводороды. Строение бензола. Формула Кекуле. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Конденсированные ароматические углеводороды (нафталин, фенантрен, антрацен, азулен). Химические свойства бензола.

45. Предельные одноатомные спирты (алканолы). Ассоциация, водородная связь, кислотность и основность спиртов. Физические свойства и химические свойства. Многоатомные спирты. Этиленгликоль, бутандиол-2,3, глицерин. Химические свойства.

46. Фенолы. Взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного кольца. Кислотные свойства фенола, сравнение со спиртами. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре фенола (галогенирование, нитрование).

47. Простые эфиры. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические свойства. Диэтиловый эфир, окись этилена, диоксан,

48. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Строение карбонильной группы. Способы получения оксоединений. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов.

49. Карбоновые кислоты и их производные. Монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Строение карбоксильной группы. Ассоциация и диссоциация карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая кислоты. Особые свойства муравьиной кислоты.

50. Непредельные кислоты. Свойства. Цис- и транс-изомерия. Фумаровая и малеиновая кислоты. Различия по физическим и химическим свойствам. Акриловая и метакриловая кислоты. Свойства. Олеиновая и линолевая кислоты.

51. Дикарбоновые кислоты. Щавелевая, малоновая кислоты. Декарбоксилирование малоновой кислоты. Ароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота. Салициловая кислота. Оксокислоты. Пировиноградная кислота, ее свойства. Оксикислоты. Способы получения: восстановление кетокислот или окисление гликолей. Дегидратация α - и β -оксикислот. Гликолевая, молочная и винная кислоты. Нахождение в природе. Свойства.

52. Жиры. Аналитические характеристики жиров. Химические свойства. Понятие о липидах. Омыляемые липиды. Нейтральные липиды. Реакции триацилглицеринов: гидролиз, реакции электрофильного присоединения. Жидкие и твердые жиры. Масла.

53. Углеводы. Классификация углеводов. Открытая и циклическая форма глюкозы (пиранозная, фуранозная), таутомерия и мутаротация сахаров. Окисление, восстановление.

Сахароза как представитель дисахаридов, ее строение, крахмал, клетчатка (полисахариды). Строение, химическая переработка клетчатки.

54. Аминокислоты, пептиды. Природные аминокислоты. Их стереохимия. Амфотерные свойства аминокислот. Химические свойства. Биологически важные реакции (α -аминокислот: дезаминирование (окислительное и восстановительное).

55. Общее представление о составе, строении, физических и химических свойствах белков. Пептидные спирали и водородная связь. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.

56. Гетероциклические соединения. Классификация гетероциклов. Пятичленные гетероароматические соединения с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом.

Критерии оценивания на зачете

Шкала оценивания	Показатели
Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное Умеет делать выводы без существенных ошибок Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.
Не зачтено	Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.

Перечень тем для индивидуальных заданий (рефератов)

Тематика 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 флуороз – 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. Изoeлектрическое состояние (ИЭС), изoeлектрическая точка (ИЭТ).
41. Устойчивость растворов биополимеров. Нарушение устойчивости: высаливание, денатурация, коацервация.
42. Хромопротеиды, химический состав, представители, биологическая роль.
43. Альбумины и глобулины, содержащиеся в тканях организма.
44. Участие вязких полисахаридов в защите организма от патогенных воздействий.
45. Принципы определения калорийности пищи.
46. Комплексные соединения в биологии и медицине.
47. Координационные соединения и живые системы.

Критерии оценивания выполнения реферата

Оценка	Критерии
Отлично	полностью раскрыта тема реферата; указаны точные названия и определения; правильно сформулированы понятия и категории; проанализированы и сделаны собственные выводы по выбранной теме; использовалась дополнительная литература и иные материалы и др.;

Хорошо	недостаточно полное, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей литературы и других источников;
Удовлетворительно	реферат отражает общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей литературы и других источников; неспособность осветить проблематику дисциплины и др.;
Неудовлетворительно	тема реферата не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

Лабораторная работа 1.

Термодинамические расчеты по уравнениям химических реакций.

Лабораторная работа 2.

Скорость химических реакций.

Лабораторная работа 3.

Химическое равновесие

Лабораторная работа 4.

Приготовление растворов заданных концентраций. Решение задач и упражнения по протолитическим равновесиям

Лабораторная работа 5.

Коллигативные свойства растворов

Лабораторная работа 6.

Гидролиз солей. Расчеты pH.

Лабораторная работа 7.

Буферные растворы

Лабораторная работа 8.

Гетерогенные равновесия и процессы

Лабораторная работа 9.

Окислительно-восстановительные реакции

Лабораторная работа 10.

Получение и свойства комплексных соединений

Лабораторная работа 11.

Химическая природа и реакционная способность органических соединений

Лабораторная работа 12.

Углеводороды алифатические и ароматические

Лабораторная работа 13.

Спирты и фенолы. Альдегиды, карбоновые кислоты

Лабораторная работа 14.

Липиды.

Лабораторная работа 15.

Аминокислоты и белки.

Лабораторная работа 16.

Углеводы.

Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

«отлично»	Продemonстрированы практические знания в соответствии с теоретическим программным материалом, отражённых в практических работах, способность применять знание теории к решению практических профессиональных задач. Работа выполнена самостоятельно, в присутствии преподавателя, ошибки либо не
-----------	--

	допущены, либо устранены после нескольких практических объяснений, замечаний. Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в определённой ситуации.
«хорошо»	Продemonстрированы практические знания в соответствии с теоретическим программным материалом, отражённых в лабораторных работах. Частично продемонстрирована способность применять знание теории к решению практических профессиональных задач. Работа выполнена самостоятельно, в присутствии преподавателя, допущены ошибки, но устранены после нескольких практических объяснений, замечаний. Не достаточно владеет инструментарием изучаемой дисциплины, не проявляет достаточных умений его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Показано частичное умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. Теряется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Продemonстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов практической деятельности, сформированность компетенций, умений и навыков. На практических (лабораторных) занятиях имеет допустимый уровень культуры исполнения заданий. Количество заданий соответствует требуемому количеству выполненного, построение и уровень сложности смоделированного объекта выполнены правильно, с несущественными недочётами.
«удовлетворительно»	В работах слабо продемонстрированы практические знания в соответствии с теоретическим программным материалом, отражённых в практических работах. Продemonстрирована низкая способность применять знание теории к решению практических профессиональных задач. Работа выполнена при систематической помощи, преподавателя, допущены серьёзные ошибки, которые устранены не своевременно. В недостаточной степени владеет инструментарием изучаемой дисциплины и отчасти его использует в решении стандартных (типовых) задач. Слабо ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Допущено много неточностей при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Не продемонстрированы практические знания в соответствии с теоретическим программным материалом, отражённых в практических работах. Не владеет инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентен в решении стандартных (типовых) задач. Обучающимся не продемонстрирована способность применять теоретические знания к решению практических профессиональных задач. Работа не выполнена или выполнена на низком уровне с ошибками, не устранёнными после нескольких практических объяснений, замечаний преподавателя. Не продемонстрирована способность применять знание теории к решению творческих, практических профессиональных задач. Количество заданий не соответствует требуемому количеству выполненного или построение, уровень сложности смоделированного объекта выполнены не правильно. Не продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов практической деятельности или обучающийся показал неспособность к усвоению компетенций или несформированные компетенции.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература:

3. Глинка, Н. Л., Общая химия. : учебное пособие / Н. Л. Глинка. — Москва : КноРус, 2023. — 749 с. — ISBN 978-5-406-11166-6. — URL: <https://book.ru/book/947684> — Текст : электронный.

4. Гимаутдинова, О. И., Основы химии для медицинских специальностей и направлений подготовки + eПриложение : учебник / О. И. Гимаутдинова. — Москва : КноРус, 2022. — 242 с. — ISBN 978-5-406-09546-1. — URL: <https://book.ru/book/943192> — Текст : электронный.

5. Ким, Н. Е., Общая и неорганическая химия для медицинских специальностей : учебное пособие / Н. Е. Ким, Н. О. Ким, Е. Ю. Чернова. — Москва : КноРус, 2023. — 191 с. — ISBN 978-5-406-11528-2. — URL: <https://book.ru/book/949425> — Текст : электронный.

6. Сироткин, О. С., Химия : учебник / О. С. Сироткин, Р. О. Сироткин. — Москва : КноРус, 2023. — 363 с. — ISBN 978-5-406-11854-2. — URL: <https://book.ru/book/949868> — Текст : электронный.

8.2. Дополнительная литература

1. Дябло, О. В. Химия : Ч. 1 [Текст] : учебное пособие / О. В. Дябло, Е. А. Решетникова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 114 с. – ISBN 978-5-9275-2411-2. — URL: <http://176.9.74.196/book.html?currBookId=40535>

2. Апарнев, А. И. Химия [Текст] : учебное пособие / А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина. – 2-е изд. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. – 80 с. – ISBN 978-5-7782-4362-0. — URL: <http://176.9.74.196/book.html?currBookId=41077>

3. Борисов, А. Н., Химия : учебник / А. Н. Борисов, Е. С. Остроглядов, Т. Б. Бойцова, Л. П. Ардашева. — Москва : КноРус, 2024. — 331 с. — ISBN 978-5-406-11987-7. — URL: <https://book.ru/book/950237> — Текст : электронный.

4. Глинка, Н. Л., Задачи и упражнения по общей химии. : учебное пособие / Н. Л. Глинка, Т. Е. Алексеева, Н. Б. Платунова, Т. Е. Хрипунова. — Москва : КноРус, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-406-09793-9. — URL: <https://book.ru/book/943675> — Текст : электронный.

8.3 Лицензионное программное обеспечение

	Наименование ПО	Тип лицензии	№ Договора
1	Среда электронного обучения 3KL Moodle, версия 5GB 4.1.3b	Коммерческая	№1756-2 от 20 сентября 2023
2	1С Университет ПРОФ. Ред.2.2.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
3	1С: Университет ПРОФ. Активация возможности обновления конфигурации на 12 мес.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
4	Программное обеспечение «Планы ВПО»	Коммерческая	№2193-24
5	Аппаратно-программный комплекс в составе интерактивного стола и предустановленного программного обеспечения для отображения трехмерного образа человеческого тела. Интерактивный анатомический стол «Пирогов» Модель II	Коммерческая	№1190
6	Защищенный программный комплекс 1С: Предприятие 8.3z	Коммерческая	№ЛМ00-000221
7	1С: Предприятие 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
8	1С: Предприятие 8.3 ПРОФ. Лицензия на сервер.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
9	1С: Бухгалтерия 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000490
10	1С: Зарплата и управление персоналом 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000490
11	MS SQL Server 2019 Standard	Коммерческая	№ЛМ00-000221

		не исключительное право	
12	Система анализа программного и аппаратного ТСIP/IP сетей (сетевой сканер Ревизор Сети версии 3.0)	Коммерческая	№966
13	Единый центр управления Dallas Lock. Максимальное количество сетевых устройств для мониторинга: 3	Коммерческая	№966
14	Неисключительное право на использование Dallas Lock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№966
15	Модуль сбора данных для специального раздела сайта образовательной организации высшего образования	Коммерческая не исключительное право	№2135-23
16	Kaspersky Стандартный Certified Media Pack Russian Edition.	Коммерческая	№297
17	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Educational License	№1190
18	Ревизор сети (версия 3.0), стандартное продление лицензии на 1 год	Коммерческая	№1190
19	Ревизор сети (версия 3.0) 5 IP, право на использование дополнительного IP адреса к лицензии на 1 год	Коммерческая	№1190
20	Неисключительное право на использование Dallas Lock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№1190
21	Dallas Lock 8.0-K с модулем «Межсетевой экран». Право на использование (СЗИ НСД, СКН, МЭ)	Коммерческая	№3D-24
22	Лицензия на использование программы RedCheck Professional для localhost на 3 года	Коммерческая	№393853
23	Медиа-комплект для сертифицированной версии средства анализа защищенности RedCheck	Коммерческая	№393853
24	Kaspersky Certified Media Pack Customized	Коммерческая	№393853
25	ФИКС (версия 2.0.2), программа фиксации и контроля исходного состояния программного комплекса для ОС семейства Windows. Лицензия (право на использование) на 1 год	Коммерческая	№393853
26	TERRIER (версия 3.0) Программа поиска и гарантированного уничтожения информации на дисках. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
27	Передача неисключительных прав на использование ПО ViPNet Client for Windows 4.x (KC2). Сеть 2458	Коммерческая	№393853
28	Ревизор 1 XP Средство создания модели системы разграничения доступа. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
29	Ревизор 2 XP Программа контроля полномочий к информационным ресурсам. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
30	Агент инвентаризации. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
31	Libre Office	Бесплатная, GNU General Public License	
32	GIMP	Бесплатная, GNU General Public License	
33	Mozilla Thunderbird	Mozilla Public License	

34	7-Zip	Бесплатная, GNU General Public License	
35	Google Chrome	GPL	
36	Ubuntu	GPL	
37	VLC media player	LGPLv2.1+	

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российское образование. Федеральный образовательный портал – Режим доступа:
2. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>
3. Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gnpbu.ru>
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа:
5. П
6. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации: <http://www.cbr.ru>.
7. Интернет-ресурс по экономике: <http://www.economicus.ru/>. Официальный сайт Министерства финансов России: <https://www.minfin.ru/ru/>
8. Министерство экономического развития Российской Федерации:
9. Химик: <https://www.xumuk.ru/>
10. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-правовой сервер «Гарант» <http://www.garant.ru/>

69. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория 8 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных аттестаций 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, б-р Мира, д 25	1.Комплект учебной мебели: стол на два посадочных места (15 шт.); 1.Комплект учебной мебели: стол на два посадочных места (40 шт.); -стул ученический (80 шт.); -стол преподавателя (1 шт.); -кресло преподавателя (1 шт.); -доска аудиторная; 2. Технические средства обучения: -набор демонстрационного оборудования: - мультимедиа-проектор-(1 шт.); - компьютер (ноутбук) с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС ВУЗа; -учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации
Учебная аудитория 16 для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточных аттестаций 357114, Ставропольский край,	1.Учебная мебель: Комплект специализированной мебели на 15 посадочных мест. - Технические средства обучения: -набор демонстрационного оборудования: - мультимедиа-проектор-(1 шт.);

г Невинномысск, б-р Мира, д 25	- компьютер (ноутбук) с подключением к сети «Интернет» и доступам к ЭИОС ВУЗа; - учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. - Лабораторная посуда – 20 шт.4 - Химические реактивы; - Штативы - 20 шт.; - Бюретки – 10 шт.; - Водяная баня – 2 шт.; - рН-метр – 10 шт.; - Магнитные мешалки – 8 шт.; - Держатели – 10 шт.; - Вытяжной шкаф – 3 шт.; - Весы электронные – 15 шт.; - Ареометры – 5 шт.; - Бюретки для титрования – 3 шт.; - Тематические стенды – 3 шт.; - Весы аналитические, - 10 шт.; - Рефрактометры – 4 шт.; - Потенциометры – 3 шт.; - Сушильные шкафы – 2 шт.; - Центрифуги – 2 шт.; - Наборы химических реактивов – 20 шт.; - Термометры – 15 шт.
Учебная аудитория 4 Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭИОС вуза. 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, б-р Мира, д 25	Комплекты учебной мебели; Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС вуза.

10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и

развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)