

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –**  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора института по УВР

\_\_\_\_\_ д.ф.н. И.П. Кодонида

«31» августа 2024 г.

## Рабочая программа дисциплины

### **Химия**

Для специальности: 31.05.03 Стоматология  
(уровень специалитета)

Квалификация (степень) выпускника:  
врач-стоматолог

Кафедра: неорганической, физической и коллоидной химии

Курс - 1

Семестр - 1

Форма обучения - очная

Лекции - 18 часов

Лабораторные занятия - 38 часа

Самостоятельная работа – 90,7 часов

Промежуточная аттестация: экзамен - 1 семестр

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 часа)

Пятигорск, 2024

Разработчики программы: зав. каф., доцент, канд. фарм. наук Щербакова Л.И.  
доцент, к.ф.н. Степанова Н.Н.  
доцент, канд. фарм. наук Глушко А.А.  
доцент, канд. фарм. наук Боровский Б.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры неорганической, физической и коллоидной химии  
протокол № 1 от «28» августа 2024 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией  
по циклу естественно-научных дисциплин

Рабочая программа согласована с библиотекой  
Заведующая библиотекой И.В. Свешникова

И. о. декана факультета Т.В. Симонян

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии  
Протокол № 1 от «31» августа 2024 года

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ПМФИ  
Протокол № 1 от «31» августа 2024 года

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ** - формирование у врача-стоматолога системных знаний об основных физико-химических закономерностях протекания биохимических процессов; о строении и механизмах функционирования биологически активных соединений; формирование естественнонаучного мышления специалистов медицинского стоматологического профиля.

### **ЗАДАЧАМИ ДИСЦИПЛИНЫ являются:**

- повышение уровня теоретической подготовки студентов, умение использовать статистические методы для обработки и анализа данных медико-биологических исследований;
  - понимание студентом смысла химических явлений, происходящих в живом организме, использование химических законов при диагностике и лечении заболеваний, умение разобраться в физико-химических принципах работы и устройстве приборов и аппаратов, применяемых в современной медицине;
  - формирование у студентов навыков организации мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;
  - формирование у студентов представления о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических и биохимических процессов;
  - изучение физико-химических аспектов важнейших биохимических процессов и гомеостаза в организме;
  - изучение механизмов образования основного неорганического вещества костной ткани и зубной эмали, кислотно-основных свойств биожидкостей организма;
  - изучение важнейших законов электрохимии, позволяющих прогнозировать коррозионную стойкость и оптимизировать поиск новых конструкционных стоматологических материалов;
- формирование знаний о строении и химических свойствах основных классов биологически важных органических соединений.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина «Химия» изучается в 1 семестре очной формы обучения.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

##### **1. Общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач (ОПК-8);
- способен оценивать морфофункциональные состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-9);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решений задач профессиональной деятельности (ОПК-13).

##### **2. Профессиональными компетенциями (ПК):**

- способен к назначению и проведению лечения детей и взрослых со стоматологическими заболеваниями, контролю его эффективности и безопасности (ПК-2).

#### **1.4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ИНДИКАТОРАМИ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

<b>ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач</b>	ОПК-8.1. Применяет алгоритмы основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач

	ОПК-8.2. Интерпретирует данные основных физико-химических и естественно-научных методов исследования, обосновывает выбор метода статистического анализа при решении профессиональных задач.
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1.	правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;
3.1.2	термодинамические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов;
3.1.3	физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и гомеостаза в организме;
3.1.4	механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного равновесия, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков;
3.1.5	строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;
3.1.6	механизмы образования основного неорганического вещества костной ткани и зубной эмали, кислотно-основные свойства биожидкостей организма;
3.1.7	важнейшие законы электрохимии, позволяющие прогнозировать коррозионную стойкость и оптимизировать поиск новых конструкционных стоматологических материалов; особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов;
3.1.8	физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах раздела фаз;
3.1.9	химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;
3.1.10	строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;
3.1.11	стоматологические пластмассы, сплавы и другие материалы, их биосовместимость и недостатки.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1.	пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет;
3.2.2	рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов на основе следствий из закона Гесса, таблиц стандартных значений термодинамических величин;
3.2.3	рассчитывать константы равновесия, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;
3.2.4	смещать равновесие в нужном направлении (подавлять или усиливать гидролиз; подбирать условия для растворения и осаждения осадков и др.);
3.2.5	прогнозировать результат химических превращений неорганических и органических соединений;
3.2.6	теоретически обосновывать химические основы лечебного действия лекарственных веществ, токсического действия химических соединений;
3.2.7	прогнозировать протекание во времени биохимических реакций, ферментативных процессов;
3.2.8	готовить растворы различных концентраций;
3.2.9.	рассчитывать значения рН водных растворов кислот и оснований;
3.2.10	собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований;
3.2.11	идентифицировать функциональные группы, кислотные и основные центры, сопряжённые и ароматические фрагменты органических соединений для определения их химического поведения.
<b>3.3</b>	<b>Иметь навык (опыт деятельности):</b>
3.3.1	владения базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;
3.3.2	использования правил техники безопасности при работе в химической лаборатории;
3.3.3	интерпретирования рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозирования возможности осуществления и направление протекания химических процессов;
3.3.4	проведения химических экспериментов, пробирочных реакций, работы с химической посудой и приборами;
3.3.5	измерения физико-химических величин и оценки погрешностей измерений;

3.3.6	измерения pH биожидкостей с помощью pH-метров;
3.3.7	определения электродных потенциалов;
3.3.8	определения буферной ёмкости растворов, в том числе слюны;
3.3.9	определения скорости протекания химических реакций;
3.3.10	определения поверхностного натяжения жидкостей;
3.3.11	количественного определения адсорбции веществ.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов/ЗЕ	Семестры			
		1	2	3	4
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>					
Аудиторные занятия всего, в том числе:	56	56			
Лекции	18	18			
Практические (лабораторные) занятия	38	38			
КААТЗ					
КААТЭ	0,3	0,3			
Консультация	3	3			
Контроль самостоятельной работы	3	3			
<b>2. Самостоятельная работа</b>	90,7	90,7			
<b>3. Контроль</b>	27				
<b>ИТОГО:</b>	180	180			
Общая трудоемкость	5 ЗЕ	5 ЗЕ			

##### 4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.</b>			
1.1	Растворы: способы выражения состава. Идеальные и реальные растворы. Коллигативные свойства растворов. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.2	Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Буферные системы. Потенциометрия. Коррозия металлов. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.3.	Комплексные соединения. Строение, классификация и устойчивость комплексных соединений. Представление о строении металлоферментов. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.4	Введение. Техника безопасности. Растворы. Титриметрическое определение содержания уксусной кислоты в водном растворе. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.5	Идеальные и реальные растворы. Коллигативные свойства растворов. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.6	Электрохимия. Кондуктометрическое определение константы и степени диссоциации слабых электролитов в водных растворах./Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.7	Потенциометрическое определение pH растворов и буфер-	3	ОПК-8	Осн.5

	ной емкости. /Лаб/			Доп.1, 4
1.8	Получение и устойчивость комплексных соединений. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.9	Изучить тему: Техника безопасности. Растворы. Титриметрическое определение содержания уксусной кислоты в водном растворе. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.10	Изучить тему: Идеальные и реальные растворы. Коллигативные свойства растворов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.11	Изучить тему: Электрохимия. Кондуктометрическое определение константы и степени диссоциации слабых электролитов в водных растворах. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.12	Изучить тему: Потенциометрическое определение pH растворов и буферной емкости. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
1.13	Изучить тему: Получение и устойчивость комплексных соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
	<b>Раздел 2. Элементы химической термодинамики и кинетики.</b>			
2.1	Термодинамика: основные понятия и законы. Термохимия. Термодинамика и константы химического равновесия. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
2.2	Предмет и основные понятия химической кинетики как основы для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Катализ. Фотохимия. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
2.3	Термодинамические характеристики химических процессов. Определение теплоты нейтрализации. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
2.4	Изучение кинетики реакции взаимодействия хлорида железа (III) с иодидом калия. Катализ. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
2.5	Изучить тему: Определение теплоты нейтрализации. Термодинамика и константы химического равновесия. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
2.6	Изучить тему: Кинетика реакции взаимодействия хлорида железа (III) с иодидом калия. Катализ. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
	<b>Раздел 3. Физическая химия поверхностных явлений.</b>			
3.1	Поверхностные явления на границе раздела фаз. Адсорбция. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
3.2	Структура и классификация дисперсных систем. Получение и очистка коллоидных растворов. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
3.2	Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ). Адсорбция. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
3.3	Изучить тему: Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ). Адсорбция. Выполнить письменное домашнее	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4

	задание. /Ср/			
	<b>Раздел 4. Физическая химия дисперсных систем и растворов ВМС.</b>			
4.1	Строение ВМС. Свойства растворов ВМС: механизм набухания и растворения, аномальная вязкость, осмотическое давление, высаливание, коацервация. Изоэлектрическое состояние. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
4.2	Основные классы органических соединений: строение, классификация, номенклатура, химические свойства. Биологическая роль органических соединений, применение в медицине. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
4.3	Контрольная работа. Получение лиофобных коллоидных растворов и их очистка. Электрокинетические явления. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
4.4	Получение и свойства эмульсий. Коагуляция. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
4.5	Свойства растворов ВМС. Определение ИЭТ полиэлектролитов вискозиметрическим методом. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
4.6	Изучить тему: Получение лиофобных коллоидных растворов и их очистка. Электрокинетические явления. Подготовиться к рубежному контролю по пройденным темам. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
4.7	Изучить тему: Получение и свойства эмульсий. Коагуляция. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
4.8	Изучить тему: Свойства растворов ВМС. Определение ИЭТ полиэлектролитов вискозиметрическим методом. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
	<b>Раздел 5. Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем.</b>			
5.1	Полифункциональные и гетерофункциональные соединения, их биологическая роль. /Лек/	2	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
5.2	Основные химические свойства различных классов органических веществ. /Лаб/	3	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
5.3	Изучить тему: Основные химические свойства различных классов органических веществ. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
5.4	Подготовиться к зачетному занятию. /Ср/	6,7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
<b>5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА/МОДУЛЯ	Содержание раздела		
1.	Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.	Химия и медицина. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Законы Рауля и Дальтона. Осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Осмоляльность. Изосмия. Роль осмоса в биологических системах. Электрохимия. Виды электрохимических методов анализа и их применение в медицинских исследованиях. Электрическая прово-		

		<p>димность растворов электролитов (удельная и молярная) и влияние на их величину различных факторов (концентрации, температуры, вязкости раствора, радиуса и заряда иона и межионного взаимодействия). Закон Кольрауша. Константы кислотности и основности. Закон Оствальда. Электрическая проводимость клеток и тканей в норме и при патологии. Кондуктометрия. Возможность применения кондуктометрического титрования в медицинской практике.</p> <p>Протолитические равновесия и процессы. Активность и коэффициент активности ионов. Константа автопротолиза воды. Расчёт рН протолитических систем. Буферные системы. Механизм буферного действия, буферная ёмкость. Буферные системы крови, слюны. Кислотно-основные свойства слюны, десневой жидкости, зубного ликвора. Понятие о кислотно-основном гомеостазе организма.</p> <p>Редокс-равновесия и процессы. Механизм возникновения электродного потенциала. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Возникновение контактного потенциала в ротовой полости. 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. Применение потенциометрических методов анализа в медицинской практике.</p> <p>Лигандообменные равновесия и процессы. Теория комплексных соединений, классификация и номенклатура. Устойчивость комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости комплексного иона. Инертные и лабильные комплексы. Представление о строении металлоферментов и других биоконкомплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины).</p> <p>Условия растворения и образования осадков. Гидроксипатит и фторапатит – неорганические вещества костной ткани и зубной эмали.</p>
2.	Элементы химической термодинамики и кинетики.	<p>Предмет химической термодинамики. Типы термодинамических систем и процессов. Основные понятия термодинамики – внутренняя энергия; теплота и работа как формы передачи энергии.</p> <p>Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Термодинамика растворения. Теплота растворения и нейтрализации. Термохимия, термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Расчет основных термодинамических функций состояния. 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.</p> <p>Термодинамика химического равновесия. Процессы обратимые и необратимые по направлению. Константы химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Стационарное состояние живого организма.</p> <p>Предмет и основные понятия химической кинетики. 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 фармакокинетики.</p> <p>Зависимость скорости реакции от температуры. Теория актив-</p>



		<p>ных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Понятие о теории переходного состояния.</p> <p>Катализ. Гомогенный, гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Понятие об ингибиторах, промоторах, активаторах. Особенности каталитической активности ферментов. Фотохимические реакции. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.</p>
3.	Физическая химия поверхностных явлений.	<p>Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Поверхностно-активные, неактивные и инактивные вещества. Правило Дюкло-Траубе. Межфазовые границы раздела. Энтальпия смачивания и коэффициент гидрофильности. Адгезия и когезия. Поверхностное натяжение биожидкостей в норме и при патологии. Системы с самопроизвольным мицеллообразованием (полуколлоиды). Структура молекул и свойства растворов коллоидных ПАВ. Явление солюбилизации. Значение коллоидных ПАВ в организме и их применение в медицине (фосфолипиды, желчные кислоты, мыла, танниды, детергенты).</p> <p>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.</p>
4.	Физическая химия дисперсных систем и растворов ВМС.	<p>Структура дисперсных систем, их значение для медицины. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности; агрегатному состоянию фаз (аэрозоли, лиозоли, солидозоли); силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой (лиофобные и лиофильные); подвижности дисперсной фазы (свободнодисперсные и связнодисперсные).</p> <p>Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация, их применение в биотехнологии. Использование искусственной почки.</p> <p>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). Мицеллярное строение слюны.</p> <p>Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Явление перезарядки коллоидных частиц.</p> <p>Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца-Смолуховского). Электрофоретическая подвижность. Использование электрофореза в биотехнологии и в медицинской практике.</p> <p>Кинетическая и агрегативная устойчивость дисперсных систем.</p>

		<p>Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Коагуляция и факторы, её вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Коагулирующая способность электролитов. Правило Шульце-Гарди. Чередование зон коагуляции. Коагуляция зольей смесями электролитов: аддитивность, антагонизм, синергизм. Отдельные классы дисперсных систем: порошки, суспензии, пасты, эмульсии, аэрозоли.</p> <p>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. Расчет различных видов вязкости растворов ВМС и степени набухания. Осмотическое давление растворов биополимеров. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Синерезис.</p>
5.	<p>Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем.</p>	<p>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: кислотно-основные свойства (амфолиты), циклизация и хелатообразование. Взаимное влияние функциональных групп.</p> <p>Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбирочного материала. Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты.</p> <p>Полиамины: этилендиамин, путресцин, кадаверин.</p> <p>Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.</p> <p>Гетерофункциональные соединения.</p> <p>Аминоспирты: аминокэтанол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.</p> <p>Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о <math>\beta</math>-лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.</p> <p>Оксокислоты – альдегидо- и кетокислоты: глиоксиловая, пировиноградная (фосфо-енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, <math>\alpha</math>-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования <math>\beta</math>-кетокислот и окислительного декарбоксилирования кетокислот. Кетонольная таутомерия.</p> <p>Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).</p> <p>Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кетонольная и лактим-лактаманная таутомерия в гидроксизотосодержащих гетероциклических соединениях. Барби-</p>

		туровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.
--	--	--

## **6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;

- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;

- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;

- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;

- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);

- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);

- написание рефератов;

подготовка к тестированию; подготовка к практическим занятиям; подготовка к экзамену.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА**

<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем/вид занятия</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>
	<b>Раздел 1. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.</b>			
СР 1.9	Изучить тему: Техника безопасности. Растворы. Титриметрическое определение содержания уксусной кислоты в водном растворе. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
СР 1.10	Изучить тему: Идеальные и реальные растворы. Коллигативные свойства растворов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
СР 1.11	Изучить тему: Электрохимия. Кондуктометрическое определение константы и степени диссоциации слабых электролитов в водных растворах. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
СР 1.12	Изучить тему: Потенциометрическое определение рН растворов и буферной емкости. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
СР 1.13	Изучить тему: Получение и устойчивость комплексных соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
	<b>Раздел 2. Элементы химической термодинамики и кинетики.</b>			
СР 2.5	Изучить тему: Определение теплоты нейтрализации. Термодинамика и константы химического равновесия. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
СР 2.6	Изучить тему: Кинетика реакции взаимодействия хлорида железа (III) с иодидом калия. Катализ. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
	<b>Раздел 3. Физическая химия поверхностных явлений.</b>			
СР 3.3	Изучить тему: Стагмометрическое определение поверхностного натяжения растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ). Адсорбция. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
	<b>Раздел 4. Физическая химия дисперсных систем и растворов ВМС</b>			
СР 4.6	Изучить тему: Получение лиофобных коллоидных растворов и их очистка. Электрокинетические явления. Подготовиться к рубежному контролю по пройденным темам. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
СР 4.7	Изучить тему: Получение и свойства эмульсий. Коагуляция. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4
СР 4.8	Изучить тему: Свойства растворов ВМС. Определение ИЭТ полиэлектролитов вискозиметрическим методом. Выполнить письменное домашнее задание /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4

	<b>Раздел 5. Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем</b>				
СР 5.3	Изучить тему: Основные химические свойства различных классов органических веществ. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4	
СР 5.4	Подготовиться к зачетному занятию. /Ср/	6,7	ОПК-8	Осн.5 Доп.1, 4	
<b>Всего:</b>		<b>90,7</b>			
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>7.1. НОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:</b>					
<b>КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ</b>					
1.	Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. Биоорганическая химия: учеб.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 416 с.				
2.	Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. Для вузов.- 10-е изд. Ю перераб. и доп.- М.: Юрайт, 2014.- 560 с.				
3.	Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия: учеб.-- М.: ГЭОТАР Медиа, 2010.- 976 с.				
4.	Глинка Н.Л. Общая химия: учеб.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010				
5.	Физическая и коллоидная химия: учеб. / под ред. А.П. Беляева.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008				
6.	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 2: учеб.- 6-е изд., испр. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.				
7.	Биоорганическая химия. Руководство к практ. занятиям: учеб. пособие.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014				
8.	Оганесян Э. Т. Органическая химия : учебник / Э. Т. Оганесян. - Ростов н/Д: Феникс, 2020. - 399 с.: (Высшее медицинское образование)				
<b>7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>					
<b>КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ</b>					
1.	Мушкамбаров Н.Н. Физическая и коллоидная химия: учеб.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001				
2.	Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого: учеб.- СПб.: Химиздат, 2000				
3.	Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учеб.- 6-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2005				
4.	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П. Физическая химия. Курс лекций: учеб. пособие.- Пятигорск: РИА КМВ, 2008-2010				
5.	Практикум по физической химии: учеб. практикум/ Мыкоц Л.П. [и др.]- Пятигорск: РИА КМВ, 2008				
6.	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П. Коллоидная химия. Курс лекций: учеб. пособие.- Пятигорск: РИА КМВ, 2008-2010				
7.	Практикум по физической химии: учеб. практикум/ Мыкоц Л.П. [и др.]- Пятигорск: РИА КМВ, 2009				
<b>ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА</b>					
1.	Физическая и коллоидная химия. Задачник : учебное пособие для вузов / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин ; под ред. А. П. Беляева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 288 с.- Режим доступа: URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474600.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474600.html</a>				
2.	Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 368 с. - Режим доступа: URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457344.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457344.html</a>				
3.	Химия [Электронный ресурс ]: учеб. / С.А. Пузаков.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006.- 640 с. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>				
4.	Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия [Электронный ресурс ]: учеб.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010 Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>				
5.	Жолнин А.В. Общая химия [Электронный ресурс ]: учеб.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012-2014				

	Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	
6.	Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.- 415 с. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	5
7.	Физическая и коллоидная химия учеб. / под ред. А.П. Бляева.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014 Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	
8.	Харитонов, Ю. Я. Физическая химия : учебник / Харитонов Ю. Я. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с. - Режим доступа: URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423905.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423905.html</a>	
9.	Ершов Ю.А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс]: учеб.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	
10.	Харитонов Ю.Я., Хачатурян М.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учеб. – 1 электрон. опт. диск.- (Электронная б-ка для высш. мед. и фармацев. образования).- М.: Рус. врач, 2005. Режим доступа: <a href="http://rmedpharm.ru">http://rmedpharm.ru</a>	
11.	Харитонов Ю.Я., Слонская Т.К. Химия: Общая и неорганическая [Электронный ресурс]: учеб. – 1 электрон. опт. диск.- (Электронная б-ка для высш. мед. и фармацев. образования).- М.: Рус. врач, 2004. Режим доступа: <a href="http://rmedpharm.ru">http://rmedpharm.ru</a>	
<b>7.3 ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
1.	Программа для ПЭВМ Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. Бессрочно.	
2.	Программа для ПЭВМ Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. С 01.01.2016 по 31.12.2017 г.г.	
3.	Программа для ПЭВМ Office Standard 2016. 200 (двести) лицензий OPEN 96197565ZZE1712. Бессрочно.	
4.	Программа для ПЭВМ Veral Test Professional 2.7 Электронная версия. Акт предоставления прав № IT178496 от 14.10.2015. Бессрочно.	
5.	Программа для ПЭВМ ABBYY Fine_Reader_14 FSRS-1401. Бессрочно.	
6.	Программа для ПЭВМ MOODLEe-Learning, eLearningServer, Гиперметод. Договор с ООО «Открытые технологии» 82/1 от 17 июля 2013 г. Бессрочно.	
7.	OEM (OriginalEquipmentManufacturer) – программы поставляемые вместе с аппаратным обеспечением (в виде предустановленной версии). Операционные системы OEM (на OSWindows 95 предустановленным лицензионным программным обеспечением): OSWindows 95, OSWindows 98; OSWindows ME, OSWindows XP; OSWindows 7; OSWindows 8; OSWindows 10. Лицензия установлена на каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой. Срок действия – до истечения срока службы единицы аппаратного обеспечения.	
8.	Программа для ПЭВМ «Электронные ведомости». Лицензия (договор) №704/11/11 от 25.11.2011 г. Бессрочно.	
9.	Программа для ПЭВМ "Интернет - расширение информационной системы". Лицензия (договор) №4540/748 от 27.11.2017 г. Бессрочно.	
<b>7.4 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	<a href="http://bibl.volgmed.ru/MegaPro/Web">http://bibl.volgmed.ru/MegaPro/Web</a> – ЭБС ВолгГМУ (база данных изданий, созданных НПП и НС ВолгГМУ) (профессиональная база данных)	
2.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> – сетевая электронная библиотека (СЭБ) (база данных на платформе ЭБС «Издательство Лань») (профессиональная база данных)	
3.	<a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a> – Большая медицинская библиотека (база данных на платформе электронно-библиотечной системы ЭБС Букап) (профессиональная база данных)	
4.	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> – электронная библиотечная система «Консультант студента» (многопрофильная база данных) (профессиональная база данных)	
5.	<a href="https://speclit.profy-lib.ru">https://speclit.profy-lib.ru</a> – электронно-библиотечная система Спецлит (база данных с широким спектром учебной и научной литературы) (профессиональная база данных)	
6.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> – образовательная платформа Юрайт (электронно-образовательная система с сервисами для эффективного обучения) (профессиональная база данных)	

7.	<a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> – универсальная база электронных периодических изданий (профессиональная база данных)	
8.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – электронная база электронных версий периодических изданий (профессиональная база данных)	
<b>8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе дисциплины.		
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: ауд. № 412 (229) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	<u>Учебная мебель:</u> Шкаф вытяжной Доска школьная Столы химические пристенные Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Огнетушитель Шкаф для огнетушителей <u>Технические средства обучения:</u> Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия	
Учебная аудитория для проведения учебных занятий - ауд. 413 (230)	<u>Учебная мебель:</u> Вытяжной шкаф, доска школьная, парты, стулья <u>Технические средства обучения:</u> Учебно-наглядные пособия	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности; Ауд. № 414 (231) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	<u>Учебная мебель:</u> Шкаф вытяжной Доска настенная 2-элементная Столы химические пристенные Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Огнетушитель Шкаф для огнетушителей <u>Технические средства обучения:</u> Фотоэлектроколориметр Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: Ауд. № 415 (232) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	<u>Учебная мебель:</u> Шкаф вытяжной Доска школьная Столы химические пристенные Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Шкаф одностворчатый Огнетушитель Шкаф для огнетушителей <u>Технические средства обучения:</u>	

	<p>Лабораторный комплекс "Химия"  Нагревательные приборы (электрические плитки)  Водяные бани  Магнитные мешалки  рН-метр-410 лабор.  Фотоколориметр  Поляриметр  Седиментометры (торсионные весы)  Микроскопы  Сталагмометры Траубе  Приборы Ребиндера для определения поверхностного натяжения  Вискозиметры Оствальда  Кондуктометр  Металлические штативы  Штативы для пробирок  Термометры  Набор химической посуды  Набор химических реактивов  Учебно-наглядные пособия</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;  Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности:  № 431 (246)  357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p><u>Учебная мебель:</u>  Шкаф вытяжной  Доска школьная  Столы химические пристенные  Столы ученические  Стулья ученические  Стол для преподавателя  Стул преподавателя  Шкаф одностворчатый  Огнетушитель  Шкаф для огнетушителей  <u>Технические средства обучения:</u>  Нагревательные приборы (электрические плитки)  Водяные бани  Магнитная мешалка-ПЭ-6100  РН –метр-410 лабор.  Фотоколориметры КФК-2  Седиментометры (торсионные весы)  Микроскопы  Сталагмометры Траубе  Приборы Ребиндера для определения поверхностного натяжения  Вискозиметр Оствальда ВПЖ-1  Кондуктометр «Эксперт -002»  Термометры  Набор химических реактивов  Набор химической посуды  Учебно-наглядные пособия</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:  № 430 (245)  357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Принтер 1 шт  Компьютер  1 письменный стол  Офисные стулья  Жалюзи  Шкаф вытяжной  Лабораторный РН- метр-150  Магнитная мешалка</p>



	<p>МФУ HP Laserjet  Столы химические пристенные  Термостат электр. термовозд.  Холодильник «Ока»  Шкаф зеркальный  Нагревательные приборы (электрические плитки)  Водяная баня  Седиментометры (торсионные весы)  Микроскопы  Весы, разновесы</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:  № 433 (248)  357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Весы OHAUS модель SPU123 макс.120г дискрет 0,001г с калибров, гирей  Холодильник "INDESIT"  Шкаф вытяжной  Огнетушитель ОУ-2  Стул "ИЗО"  Набор химической посуды  Набор химических реактивов</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал левый (294)  357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Акустическая система BERINGER B2100D2-хполосная активная акустика-монитор с кабелем микрофонным, разъёмами  Кондиционер DANTEX RK-60 СНМ  Аудиторный комплект 2-х местный (1600*660*750)-58 шт.  Трибуна лекционная  Доска ученическая</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал правый (295)  357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Акустическая система BERINGER B2100D2-хполосная активная акустика-монитор с кабелем микрофонным, разъёмами  Кондиционер DANTEX RK-60 СНМ  Аудиторный комплект 2-х местный (1600*660*750)- 58 шт.  Трибуна лекционная  Доска ученическая</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся:  Ауд. № 24 А (136)  357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Стол большой- 4 шт., кафедра библиотечная – 1 шт., шкаф для одежды (двухдверный) – 1 шт., тумба большая – 1 шт., шкаф каталожный – 16 шт., стол – 26 шт., стул- 82 шт., шкаф для хранения – 106 шт., жалюзи вертикальные- 6 шт., стенд – выставка на колесиках – 2 шт.  Моноблоки с выходом в интернет.</p>

### **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 оснащенности 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.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации. Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы. На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, выполнение практических заданий, решения тестовых заданий. Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

#### Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Минимальный уровень Базовый уровень  Высокий уровень
Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Минимальный уровень  Базовый уровень  Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Минимальный уровень Базовый уровень  Высокий уровень

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1. Применяет алгоритмы основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач;	Знает основные физико-химические и химические методы анализа, применяемые для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов; Умеет интерпретировать данные основных физико-химических и химических методов исследования при решении профессиональных задач; Владеет навыками применения основных физико-химических и химических методов анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
	ОПК-8.2. Интерпретирует данные основных физико-химических и естественно-научных методов исследования, обосновывает выбор метода статистического анализа при решении профессиональных задач.	Знает основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в фармации при изготовлении лекарственных препаратов; Умеет интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; Владеет навыками применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ

#### 1. ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)
1. Что изучает термохимия? Приведите классификацию реакций по тепловому эффекту.	ИДопк-8.-8.1, ИДопк-8.-8.2.	Термохимия – раздел физической химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций. Реакции, идущие с выделением теплоты, называют экзотермическими, с поглощением теплоты – эндотермическими.

2. Приведите две основные формулировки первого закона термодинамики.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	1. Закон сохранения энергии в ходе химической реакции. 2. В любом процессе изменение внутренней энергии системы происходит за счет сообщения ей теплоты и совершения системой работы.
3. Сформулируйте первый закон Коновалова и его применение на практике.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Пар, находящийся в равновесии с жидкостью, обогащен более легкокипящим компонентом. На этом законе основан метод разделения жидких смесей на чистые компоненты, называемый перегонкой (дистилляцией).
4. Дайте определение жидкостной экстракции и приведите ее главную количественную характеристику.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Жидкостная экстракция – процесс извлечения вещества, растворенного в одном растворителе, другим растворителем (экстрагентом). Главная количественная характеристика - степень извлечения $\alpha = m_3/m_0$ , где $m_3$ – масса извлеченного вещества, $m_0$ – масса вещества в исходном растворе.
5. Применение термического анализа в фармации.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Термический анализ применяют для рационального подбора состава лекарственных смесей, мазей, суппозиторий; определения физической несовместимости веществ; получения высокодисперсных порошков при охлаждении эвтектической смеси.
6. В чем заключается физический смысл удельной электропроводности, и какие факторы на нее влияют?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Удельная электропроводность - проводимость $1\text{ м}^3$ раствора электролита, заключённого между двумя плоскопараллельными электродами площадью $1\text{ м}^2$ и находящимися на расстоянии $1\text{ м}$ друг от друга. Зависит от природы электролита и растворителя, температуры и концентрации.
7. Какие растворы называют буферными растворами? Какими компонентами они могут быть образованы?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Буферные растворы - растворы, способные поддерживать практически постоянное значение pH при разбавлении или введении небольших количеств сильных кислот и щелочей. Компонентами являются сопряженная кислота и сопряженное основание (например, $\text{CH}_3\text{COOH}$ и $\text{CH}_3\text{COONa}$ ).
8. Предмет химической кинетики. Скорость химической реакции, ее виды и размерность.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Химическая кинетика изучает скорость реакций, влияющие на нее факторы и механизм реакции. Скорость реакции определяют по изменению концентрации веществ с течением времени, $[\text{моль}/\text{м}^3 \cdot \text{с}]$ . Различают истинную (мгновенную) и среднюю скорость.
9. Что изучает коллоидная химия? Приведите примеры.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Коллоидная химия изучает гетерогенные дисперсные системы и поверхностные явления, возникающие на границе раздела фаз. К таким системам относятся суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки и т.п.
10. Какие вещества называют ПАВ? Какое они имеют строение и применение?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	ПАВ - поверхностно-активные вещества, способные адсорбироваться на поверхности раздела фаз и снижать поверхностное натяжение. Это органические вещества с амфифильными молекулами. Применяют в качестве стабилизаторов эмульсий, суспензий; моющих и косметических средств.

11. Перечислите основные условия и методы получения дисперсных систем.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Условия :</u> 1. Нерастворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде. 2. Дисперсионной среды должно быть больше, чем фазы. 3. В системе должен присутствовать стабилизатор. <u>Методы:</u> 1. Диспергирование. 2. Конденсация. 3. Комбинированные методы.
12. Дайте определение коагуляции, укажите ее причины.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Коагуляция – объединение частиц дисперсной фазы в более крупные агрегаты с потерей седиментационной устойчивости, приводящее к разрушению дисперсной системы. Причины: старение системы; изменение концентрации, температуры; перемешивание; введение электролитов.
13. Какие дисперсные системы называют суспензиями? В чем их отличие от коллоидных растворов?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Суспензии – грубодисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой. В отличие от коллоидных растворов они имеют больший размер частиц ( $10^{-7} - 10^{-4}$ м) и поэтому седиментационно неустойчивы, их частицы не способны к диффузии, отсутствуют осмос и опалесценция (характерна мутность).
14. Какого типа бывают эмульсии? Сформулируйте правило Банкрофта.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Различают прямые эмульсии, с каплями неполярной жидкости в полярной среде "масло в воде" (М/В), и обратные "вода в масле" (В/М). Правило Банкрофта: при эмульгировании дисперсионной средой становится та жидкость, в которой эмульгатор лучше растворим.
15. Перечислите специфические свойства растворов ВМВ.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Специфические свойства растворов ВМВ: - способность к набуханию; - большая вязкость; - способность к застудневанию, высаливанию; - коацервация; - осмотическое давление не подчиняется закону Вант-Гоффа.
16. Объясните разницу между гелями и студнями.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Гели - гетерогенные структурированные системы, образующиеся в результате частичной коагуляции коллоидных растворов и суспензий. Студни – гомогенные системы, структурный каркас образован макромолекулами ВМВ. Образуются в результате ограниченного набухания ВМВ в растворителе или при застудневании раствора ВМВ.

### КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; - исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал; - свободно справляется с решением задач, - использует в ответе дополнительный материал; - все задания, предусмотренные учебной программой, выполнены; - анализирует полученные результаты; - проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов
Хорошо	выставляется обучающемуся, если:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено полностью;</li> <li>- необходимые практические компетенции в основном сформированы;</li> <li>- все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности;</li> <li>- при ответе на поставленный вопрос обучающийся не отвечает аргументировано и полно.</li> <li>- знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера;</li> <li>- большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются не точности в определении формулировки;</li> <li>- наблюдается нарушение логической последовательности.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки;</li> <li>- так же не сформированы практические компетенции;</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа.</li> </ul>

## 2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ																
<p>1. Расположите ответы в порядке увеличения энтропии:</p> <p>а) 1 моль кристаллического вещества  б) 1 моль паров вещества  в) 1 моль вещества в жидкой фазе</p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<b>а, в, б</b>																
<p>2. Установите соответствие:</p> <p>Как изменяется тепловой эффект эндотермической реакции с ростом температуры в зависимости от теплоемкости?</p> <p>1) <math>\Delta C = 0</math>                    а) увеличивается  2) <math>\Delta C &gt; 0</math>                    б) уменьшается  3) <math>\Delta C &lt; 0</math>                    в) не изменяется</p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>1</b></td> <td style="text-align: center;"><b>2</b></td> <td style="text-align: center;"><b>3</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>в</b></td> <td style="text-align: center;"><b>а</b></td> <td style="text-align: center;"><b>б</b></td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>б</b>										
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>																
<b>в</b>	<b>а</b>	<b>б</b>																
<p>3. Укажите раствор, обладающий буферным действием:</p> <p>а) KCl, NaCl, H<sub>2</sub>O                    б) KН<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O  в) CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>O                    г) HCl, H<sub>2</sub>O                    д) KCl, H<sub>2</sub>O</p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<b>б</b>																
<p>4. Установите соответствие:</p> <p>В каком качестве применяются в рН-метрах указанные электроды:</p> <p>1) каломельный                    а) индикаторный электрод  2) стеклянный                    б) ионселективный электрод  3) хлоридсеребряный                    в) электрод сравнения</p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>1</b></td> <td style="text-align: center;"><b>2</b></td> <td style="text-align: center;"><b>3</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>в</b></td> <td style="text-align: center;"><b>а,б</b></td> <td style="text-align: center;"><b>в</b></td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>в</b>	<b>а,б</b>	<b>в</b>										
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>																
<b>в</b>	<b>а,б</b>	<b>в</b>																
<p>5. Установите соответствие:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Раствор</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Значение осмотического давления, атм</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Применение в медицине</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Пример</td> </tr> </table>	Раствор	Значение осмотического давления, атм	Применение в медицине	Пример	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>I</b></td> <td style="text-align: center;"><b>B</b></td> <td style="text-align: center;"><b>2</b></td> <td style="text-align: center;"><b>a</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>II</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Б</b></td> <td style="text-align: center;"><b>1, 3</b></td> <td style="text-align: center;"><b>b,c</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>III</b></td> <td style="text-align: center;"><b>A</b></td> <td style="text-align: center;"><b>4</b></td> <td style="text-align: center;"><b>d</b></td> </tr> </table>	<b>I</b>	<b>B</b>	<b>2</b>	<b>a</b>	<b>II</b>	<b>Б</b>	<b>1, 3</b>	<b>b,c</b>	<b>III</b>	<b>A</b>	<b>4</b>	<b>d</b>
Раствор	Значение осмотического давления, атм	Применение в медицине	Пример															
<b>I</b>	<b>B</b>	<b>2</b>	<b>a</b>															
<b>II</b>	<b>Б</b>	<b>1, 3</b>	<b>b,c</b>															
<b>III</b>	<b>A</b>	<b>4</b>	<b>d</b>															

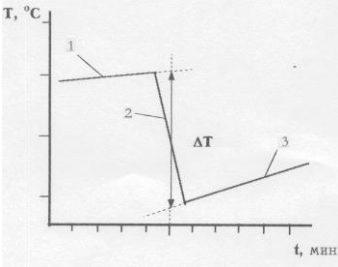
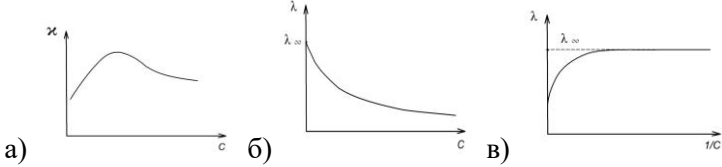
I. Гипотонический II. Гипертонический III. Изотонический	А) 7,6 Б) > 7,6 В) < 7,6	1. слабые препараты 2. для гидратации обезвоженных тканей 3. для оттока гноя из ран 4. для поддержания объема крови	а) 0,5 % NaCl б) 10 % NaCl в) MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O г) 5,4 % глюкоза								
6. Выберите математическое выражение закона действующих масс соответственно порядку реакции: 1) Реакция первого порядка а) $V = K \cdot C_A^2 \cdot C_B$ 2) Реакция второго порядка б) $V = K \cdot C_A \cdot C_B^2$ 3) Реакция третьего порядка в) $V = K \cdot C_B$ г) $V = K \cdot C_A \cdot C_B$ д) $V = K \cdot C_A$			ИД <sub>ОПК-8.-8.1.</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1246 629 1321 696">1</td> <td data-bbox="1321 629 1396 696">2</td> <td data-bbox="1396 629 1471 696">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1246 696 1321 763">в,д</td> <td data-bbox="1321 696 1396 763">г</td> <td data-bbox="1396 696 1471 763">а,б</td> </tr> </table>		1	2	3	в,д	г	а,б
1	2	3									
в,д	г	а,б									
7. Во сколько раз (в среднем) по правилу Вант-Гоффа замедлится разложение лекарственных препаратов, если их хранить не при 20°C, а при 0°C? а) 3 б) 9 в) 6 г) 12 д) 0,3			ИД <sub>ОПК-8.-8.1.</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>б</b>							
8. Вещества какой природы и с каким строением молекул будут обладать поверхностно-активными свойствами? 1) неорганические а) симметричные 2) органические б) гидрофильные в) олеофильные г) дифильные д) гидрофобные			ИД <sub>ОПК-8.-8.1.</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>2, г</b>							
9. Вставьте пропущенное слово: «В соответствии с правилом Ребиндера адсорбция ПАВ из водных растворов наиболее полно происходит на . . . . адсорбентах». а) нейтральных б) полярных в) неполярных			ИД <sub>ОПК-8.-8.1.</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>в</b>							
10. Укажите условия, необходимые для получения коллоидных растворов: а) хорошая растворимость дисперсной фазы в дисперсной среде б) наличие стабилизатора в) высокая концентрация дисперсной фазы г) плохая растворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде			ИД <sub>ОПК-8.-8.1.</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>б, г</b>							
11. Вставьте пропущенное слово: «Устойчивость коллоидных растворов по отношению к электролитной коагуляции в наибольшей степени повышается при адсорбции на их частицах . . . . веществ» а) низкомолекулярных б) неорганических в) органических г) недиссоциирующих д) высокомолекулярных			ИД <sub>ОПК-8.-8.1.</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>д</b>							

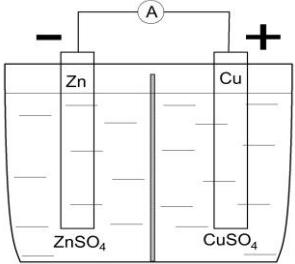
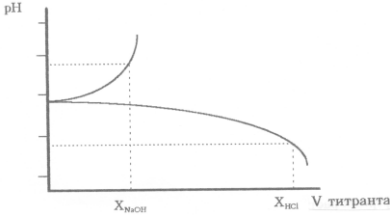
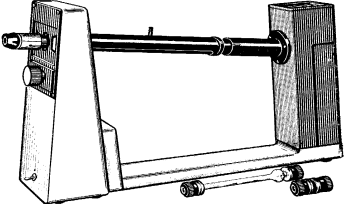
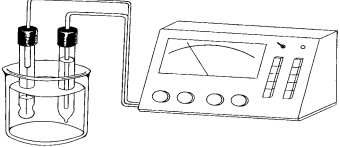
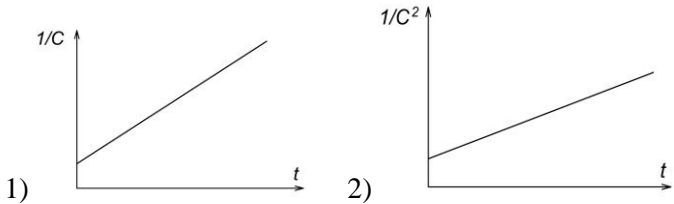
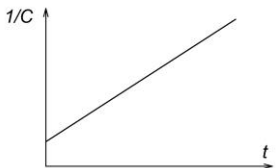
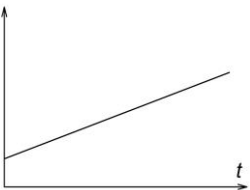


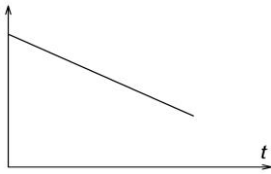
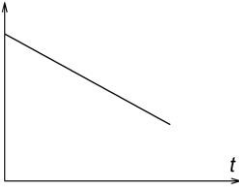
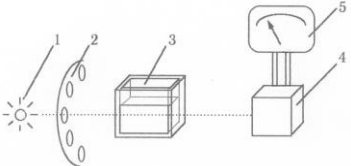
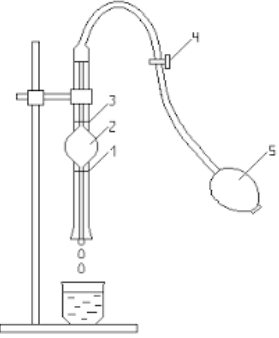
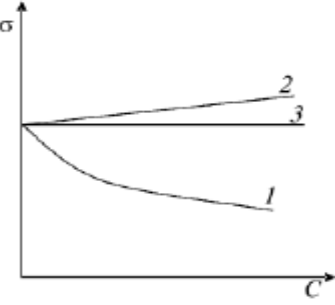
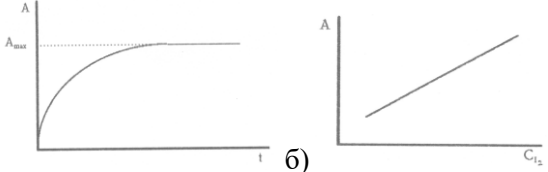
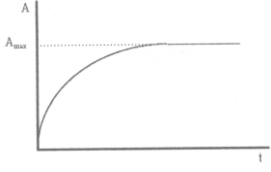
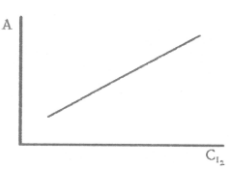
12. Установите соответствие:			ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>I</b>	<b>3</b>	<b>d</b>
Дисперсная система	Обозначение	Пример		<b>II</b>	<b>1</b>	<b>e</b>
I. Суспензия	1) ж/ж	а) крахмал	<b>III</b>	<b>2,4</b>	<b>c</b>	
II. Эмульсия	2) ж/г	б) кислородный коктейль	<b>IV</b>	<b>5</b>	<b>b</b>	
III. Аэрозоль	3) т/ж	с) туман	<b>V</b>	<b>4</b>	<b>a</b>	
IV. Пена	4) т/г	д) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> в воде				
V. Порошок	5) г/ж	е) молоко				
13. Имеются две дисперсные системы с одинаковыми массовыми концентрациями, но с различными диаметрами частиц дисперсной фазы: первая - $5 \times 10^{-8}$ м, вторая - $10^{-7}$ м. У какой из них осмотическое давление будет больше и во сколько раз? 1) у первой 2) у второй			ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>1, б</b>		
		а) в 5 раз б) в 8 раз в) в 10 раз г) в 15 раз д) в 18 раз				
14. Установите соответствие:			ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Растворы	Свойства			<b>а,в</b>	<b>г,е</b>	<b>а,б,г,д</b>
1) Истинные	а) термодинамическая устойчивость					
2) Коллоидные	б) способность к набуханию					
3) ВМВ	в) большое осмотическое давление					
	г) светорассеяние					
	д) способность к застудневанию					
	е) способность коагулировать под действием электролитов					
15. Расположите в порядке возрастания вязкости приведенные ниже растворы равных концентраций: а) раствор желатина б) коллоидный раствор протаргол в) раствор калия йодида			ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>в, б, а</b>		
16. Установите соответствие:			ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>1</b>	<b>б</b>	
Прибор	Применяют для определения			<b>2</b>	<b>в</b>	
1) Калориметр	а) вязкости		<b>3</b>	<b>е</b>		
2) Фотоэлектроколориметр	б) теплового эффекта		<b>4</b>	<b>а</b>		
3) Сталагмометр	в) оптической плотности		<b>5</b>	<b>г</b>		
4) Вискозиметр	г) рН		<b>6</b>	<b>д</b>		
5) Потенциометр	д) электропроводности					
6) Кондуктометр	е) поверхностного натяжения					

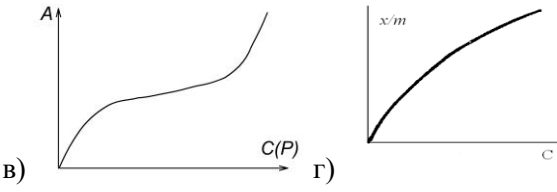
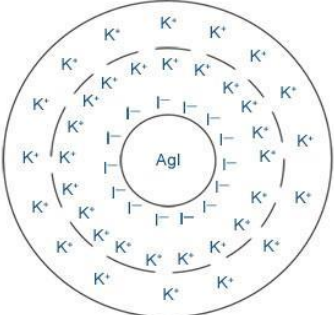
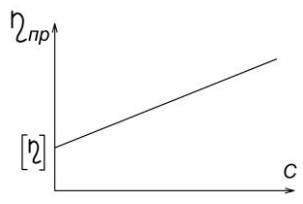
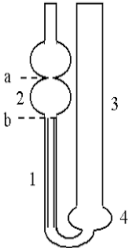
17. Для белка с ИЭТ = 4,7 укажите соответствия:			ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>I</b>	<b>2</b>	<b>с</b>
рН среды	Строение макромолекулы	Движение при электрофорезе		<b>II</b>	<b>5</b>	<b>а</b>
I. 4,7 II. > 4,7 III. < 4,7	1) HOOC – NH <sub>2</sub> – R 2) NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> – R – COO <sup>-</sup> 3) NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> – R – COOH 4) NH <sub>2</sub> – COOH – R 5) NH <sub>2</sub> – R – COO <sup>-</sup>	а) к аноду б) к катоду с) отсутствует		<b>III</b>	<b>3</b>	<b>б</b>

### 2.1. ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ
<p>1. Изменение температуры в главном периоде при растворении соли в воде свидетельствует о том, что:</p> <p>а) процесс экзотермический</p> <p>б) процесс эндотермический</p>  <p>1. Предварительный период. 2. Главный период. 3. Заключительный период.</p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>б</b>
<p>2. Укажите правильное математическое выражение второго начала термодинамики:</p> <p>а) <math>\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_2}{T_1}</math>    б) <math>Q_1 \cdot Q_1 = T_1 \cdot T_2</math>    в) <math>\frac{\Delta Q}{T_2} = \frac{T_1}{\Delta Q}</math></p> <p>г) <math>\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = \eta</math>    д) <math>\frac{Q_2}{T_2} = \frac{T_1}{\Delta Q}</math></p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>г</b>
<p>3. Какой из графиков отражает зависимость удельной электропроводности раствора электролита от концентрации?</p>  <p>а)                      б)                      в)</p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>а</b>
4. На данном рисунке	ИД <sub>ОПК-8.-8.1,</sub> ИД <sub>ОПК-8.-8.2.</sub>	<b>в</b>

 <p>приведена схема:  а) кондуктометра    б) электролизера  в) гальванического элемента  г) прибора для проведения электрофореза</p>										
<p>5. Исходя из приведенного графика,</p>  <p>исследуемый буферный раствор более устойчив к действию:  а) щелочи  б) кислоты</p>	<p>ИД<sub>ОПК-8.-8.1,</sub>  ИД<sub>ОПК-8.-8.2.</sub></p>	<p><b>б</b></p>								
<p>6. На данном рисунке изображен прибор:</p>  <p>а) кондуктометр    б) калориметр    в) фотоколориметр  г) поляриметр    д) потенциометр</p>	<p>ИД<sub>ОПК-8.-8.1,</sub>  ИД<sub>ОПК-8.-8.2.</sub></p>	<p><b>г</b></p>								
<p>7. На данном рисунке изображен прибор:</p>  <p>а) кондуктометр    б) калориметр    в) фотоколориметр  г) поляриметр    д) рН-метр</p>	<p>ИД<sub>ОПК-8.-8.1,</sub>  ИД<sub>ОПК-8.-8.2.</sub></p>	<p><b>д</b></p>								
<p>8. Установите соответствие между номером графика и порядком химической реакции:</p>  <p>1)     2) </p>	<p>ИД<sub>ОПК-8.-8.1,</sub>  ИД<sub>ОПК-8.-8.2.</sub></p>	<table border="1"> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>в</b></td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td><b>г</b></td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td><b>а</b></td> </tr> <tr> <td><b>4</b></td> <td><b>б</b></td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>в</b>	<b>2</b>	<b>г</b>	<b>3</b>	<b>а</b>	<b>4</b>	<b>б</b>
<b>1</b>	<b>в</b>									
<b>2</b>	<b>г</b>									
<b>3</b>	<b>а</b>									
<b>4</b>	<b>б</b>									

<p>3)  4) </p> <p>Порядок реакции: а) нулевой б) первый в) второй г) третий</p>								
<p>9. Принципиальная схема какого прибора изображена на данном рисунке:</p>  <p>а) кондуктометра б) калориметра в) фотоколориметра г) поляриметра д) потенциометра</p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<b>в</b>						
<p>10. На данной схеме приведен прибор:</p>  <p>а) калориметр б) седиментометр в) сталагмометр г) прибор Ребиндера д) вискозиметр Оствальда</p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<b>в</b>						
<p>11. Установите соответствие между номером линии и природой веществ:</p>  <p>а) поверхностно-неактивные б) поверхностно-активные в) поверхностно-инактивные</p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>б</b></td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td><b>в</b></td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td><b>а</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>1</b>	<b>б</b>	<b>2</b>	<b>в</b>	<b>3</b>	<b>а</b>
<b>1</b>	<b>б</b>							
<b>2</b>	<b>в</b>							
<b>3</b>	<b>а</b>							
<p>12. Выберите изотерму, соответствующую полимолекулярной адсорбции:</p>  <p>а)  б) </p>	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<b>в</b>						

<p>В) </p>		
<p>13. На приведенном рисунке</p>  <p>изображена схема строения:</p> <p>а) мицеллы Гартли  б) мицеллы Мак-Бена  в) мицеллы коллоидного раствора  г) липосомы  д) коацервата</p>	<p>ИД<sub>ОПК-8.-8.1,</sub>  ИД<sub>ОПК-8.-8.2.</sub></p>	<p><b>В</b></p>
<p>14. Данный график</p>  <p>используют для определения:</p> <p>а) изоэлектрической точки  б) относительной вязкости  в) удельной вязкости  г) приведенной вязкости  д) характеристической вязкости</p>	<p>ИД<sub>ОПК-8.-8.1,</sub>  ИД<sub>ОПК-8.-8.2.</sub></p>	<p><b>Д</b></p>
<p>15. На данной схеме приведен прибор:</p>  <p>а) калориметр   б) седиментометр   в) сталагмометр  г) вискозиметр Оствальда   д) прибор Ребиндера</p>	<p>ИД<sub>ОПК-8.-8.1,</sub>  ИД<sub>ОПК-8.-8.2.</sub></p>	<p><b>Г</b></p>

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

*Типовые задания, направленные на формирование профессиональных умений*

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1. Применяет алгоритмы основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач;	Знает основные физико-химические и химические методы анализа, применяемые для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов; Умеет интерпретировать данные основных физико-химических и химических методов исследования при решении профессиональных задач; Владеет навыками применения основных физико-химических и химических методов анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
	ОПК-8.2. Интерпретирует данные основных физико-химических и естественно-научных методов исследования, обосновывает выбор метода статистического анализа при решении профессиональных задач.	Знает основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в фармации при изготовлении лекарственных препаратов; Умеет интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; Владеет навыками применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.

### 3.1. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)
1. Что изучает термохимия? Приведите классификацию реакций по тепловому эффекту.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Термохимия – раздел физической химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций. Реакции, идущие с выделением теплоты, называют экзотермическими, с поглощением теплоты – эндотермическими.
2. Приведите две основные формулировки первого закона термодинамики.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	1. Закон сохранения энергии в ходе химической реакции. 2. В любом процессе изменение внутренней энергии системы происходит за счет сообщения ей теплоты и совершения системой работы.
3. В чем заключается физический смысл удельной электропроводности, и какие факторы на нее влияют?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Удельная электропроводность - проводимость 1м <sup>3</sup> раствора электролита, заключённого между двумя плоскопараллельными электродами площадью 1м <sup>2</sup> и находящимися на расстоянии 1м друг от друга. Зависит от природы электролита и растворителя, температуры и концентрации.
4. Какие растворы называют буферными растворами? Какими компонентами они могут быть образованы?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Буферные растворы - растворы, способные поддерживать практически постоянное значение рН при разбавлении или введении небольших количеств сильных кислот и щелочей. Компонентами являются сопряженная кислота и сопряженное основание (например, CH <sub>3</sub> COOH и CH <sub>3</sub> COONa)
5. Предмет химической кинетики. Скорость химической реакции, ее виды и размерность.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Химическая кинетика изучает скорость реакций, влияющие на нее факторы и механизм реакции. Скорость реакции определяют по изменению концентрации веществ с течением времени, [моль/м <sup>3</sup> ·с]. Различают истинную (мгновенную) и среднюю скорость.
6. Что изучает коллоидная химия? Приведите примеры.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Коллоидная химия изучает гетерогенные дисперсные системы и поверхностные явления, возникающие на границе раздела фаз. К таким системам относятся суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки и т.п.
7. Какие вещества называют ПАВ? Какое они имеют строение и применение?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	ПАВ - поверхностно-активные вещества, способные адсорбироваться на поверхности раздела фаз и снижать поверхностное натяжение. Это органические вещества с дифильными молекулами. Применяют в качестве стабилизаторов эмульсий, суспензий; моющих и косметических средств.
8. Перечислите основные условия и методы получения дисперсных систем.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Условия</u> : 1. Нерастворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде.

		<p>2. Дисперсионной среды должно быть больше, чем фазы.</p> <p>3. В системе должен присутствовать стабилизатор.</p> <p><u>Методы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диспергирование.</li> <li>2. Конденсация.</li> <li>3. Комбинированные методы.</li> </ol>
9. Дайте определение коагуляции, укажите ее причины.	ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.1, ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.2.	Коагуляция – объединение частиц дисперсной фазы в более крупные агрегаты с потерей седиментационной устойчивости, приводящее к разрушению дисперсной системы. Причины: старение системы; изменение концентрации, температуры; перемешивание; введение электролитов.
10. Какие дисперсные системы называют суспензиями? В чем их отличие от коллоидных растворов?	ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.1, ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.2.	Суспензии – грубодисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой. В отличие от коллоидных растворов они имеют больший размер частиц ( $10^{-7} - 10^{-4}$ м) и поэтому седиментационно неустойчивы, их частицы не способны к диффузии, отсутствуют осмос и опалесценция (характерна мутность).
11. Какого типа бывают эмульсии? Сформулируйте правило Банкрофта.	ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.1, ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.2.	Различают прямые эмульсии, с каплями неполярной жидкости в полярной среде "масло в воде" (М/В), и обратные "вода в масле" (В/М). Правило Банкрофта: при эмульгировании дисперсионной средой становится та жидкость, в которой эмульгатор лучше растворим.
12. Перечислите специфические свойства растворов ВМВ.	ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.1, ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.2.	Специфические свойства растворов ВМВ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к набуханию;</li> <li>- большая вязкость;</li> <li>- способность к застудневанию, высаживанию;</li> <li>- коацервация;</li> <li>- осмотическое давление не подчиняется закону Вант-Гоффа.</li> </ul>
13. Объясните разницу между гелями и студнями.	ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.1, ИД <sub>ОПК-8</sub> -8.2.	Гели - гетерогенные структурированные системы, образующиеся в результате частичной коагуляции коллоидных растворов и суспензий. Студни – гомогенные системы, структурный каркас образован макромолекулами ВМВ. Образуются в результате ограниченного набухания ВМВ в растворителе или при застудневании раствора ВМВ.



#### 4. ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ, ВЛАДЕНИЙ

Результаты обучения
Владеет навыками применения основных физико-химических, химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.

##### 4.1. ТИПОВЫЕ СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 строк)								
1. Как определить теплоту нейтрализации калориметрическим методом?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	Необходимо собрать калориметрическую установку и определить изменение температуры при добавлении раствора основания к раствору кислоты. Рассчитать теплоту нейтрализации по уравнению: $\Delta H_{\text{нейтр}} = - (w \Delta T) / n,$ где $w$ - постоянная калориметра, $\Delta T$ - изменение температуры, $n$ - число молей кислоты.								
2. Определите тепловой эффект реакции образования диэтилового эфира, применяемого в медицине для наркоза, по стандартным энтальпиям сгорания веществ, участвующих в реакции: $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5_{(ж)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $\Delta H^{\circ}_{\text{р-ции}} = \sum n_i \Delta H^{\circ}_{\text{с} 298(\text{исх. в-в})} - \sum n_i \Delta H^{\circ}_{\text{с} 298(\text{прод.})}$ $= 2 \cdot (-1366,70) - (-2726,71) = -6,69 \text{ кДж}$ Т.к. $\Delta H^{\circ}_{\text{р-ции}} < 0$ , реакция экзотермическая.								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Ве-во</th> <th style="width: 20%;">C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (ж)</th> <th style="width: 20%;">C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> (ж)</th> <th style="width: 20%;">H<sub>2</sub>O (ж)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\Delta H^{\circ}_{\text{с}, 298}</math></td> <td style="text-align: center;">-1366,70</td> <td style="text-align: center;">-2726,71</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> Экзо- или эндотермической является данная реакция?	Ве-во	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (ж)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> (ж)	H <sub>2</sub> O (ж)	$\Delta H^{\circ}_{\text{с}, 298}$	-1366,70	-2726,71	0	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $\Delta G^{\circ}_{\text{р-ции}} = \sum n_i \Delta G^{\circ}(\text{прод. р-ции}) - \sum n_i \Delta G^{\circ}(\text{исх. в-в})$ $= 4 \cdot 87,58 - 2 \cdot 104,12 = 142,08 \text{ кДж}$ Т.к. $\Delta G^{\circ}_{\text{р-ции}} > 0$ , то реакция окисления идти не будет.
Ве-во	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (ж)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> (ж)	H <sub>2</sub> O (ж)							
$\Delta H^{\circ}_{\text{с}, 298}$	-1366,70	-2726,71	0							
3. Проверьте, нет ли угрозы, что оксид азота(I) применяемый в медицине в качестве наркотического средства, будет окисляться кислородом воздуха до весьма токсичного оксида азота (II): $2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 4\text{NO}(\text{г})$	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $\Delta G^{\circ}_{\text{р-ции}} = \sum n_i \Delta G^{\circ}(\text{прод. р-ции}) - \sum n_i \Delta G^{\circ}(\text{исх. в-в})$ $= 4 \cdot 87,58 - 2 \cdot 104,12 = 142,08 \text{ кДж}$ Т.к. $\Delta G^{\circ}_{\text{р-ции}} > 0$ , то реакция окисления идти не будет.								
4. Вычислите, сколько грамм глюкозы необходимо взять для приготовления 0,5 л раствора с концентрацией 0,3 моль/л. Рассчитайте осмотическое давление (в Па) приготовленного раствора глюкозы при $T = 36,6^{\circ}\text{C}$ . Каким он является по отношению к плазме крови?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $n = V \cdot C = 0,5 \text{ л} \cdot 0,3 \text{ моль/л} = 0,15 \text{ моль}$ $m = n \cdot M = 0,15 \text{ моль} \cdot 180 \text{ г/моль} = 27 \text{ г}$ $\pi = CRT = 0,3 \cdot 0,082 \cdot 309,6 = 7,62 \text{ атм} = 7,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$ Т.к. осмотическое давление раствора равно осмотическому давлению плазмы крови, то раствор является изотоническим.								

5. В норме осмотическое давление слезной жидкости составляет 7,4 атм. Какова должна быть молярная концентрация лекарственного препарата (неэлектролита), чтобы он являлся изотоничным слезной жидкости ( $T = 36,6^{\circ}\text{C}$ )?	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $C = \frac{\pi}{RT} = \frac{7,4}{0,082 \cdot 309,6} = 0,29 \text{ моль/л}$
6. Степень диссоциации уксусной кислоты в ее водном растворе с концентрацией 0,7 моль/л равна 0,005. Рассчитайте константу ионизации уксусной кислоты и $pK_a$ .	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $K = \frac{\alpha^2 \cdot C}{1 - \alpha} = \frac{0,005^2 \cdot 0,7}{1 - 0,005} = 1,76 \cdot 10^{-5}$ $pK = -\lg K = -\lg (1,76 \cdot 10^{-5}) = 4,75$
7. Вычислите $pH$ раствора, если концентрация ионов водорода в нем равна $2,914 \cdot 10^{-3}$ моль/л.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $pH = -\lg C_{H^+} = -\lg (2,914 \cdot 10^{-3}) = 2,54$
8. Электродвижущая сила гальванического элемента, составленного из насыщенного каломельного электрода ( $E_{НКЭ} = 0,2415 \text{ В}$ ) и $pH$ -метрического зонда, введенного в желудок пациента, равна 0,362 В. Рассчитайте $pH$ желудочного сока и концентрацию ионов водорода в нем.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $pH = \frac{E - E_{НКЭ}}{0,059} = \frac{0,362 - 0,2415}{0,059} = 2,04$ $C_{H^+} = 10^{-pH} = 10^{-2,04} = 0,009 \text{ моль/л}$
9. Рассчитайте буферную емкость раствора объемом 50 мл, если при титровании его раствором $HCl$ ( $C = 2$ моль/л) для сдвига $pH$ на единицу потребовалось 17,8 мл титранта.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $B = \frac{V_{HCl} \cdot C_{HCl}}{V_{БР}} = \frac{17,8 \cdot 2}{50} = 0,712 \text{ м/л}$
10. Рассчитайте поверхностное натяжение раствора лаурата натрия, если с помощью сталагмометра получены данные: число капель раствора лаурата натрия 75, число капель воды 33, поверхностное натяжение воды 0,076 Н/м.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $\sigma = \sigma_0 \frac{n_0}{n} = 0,076 \cdot \frac{33}{75} = 0,033 \text{ Н/м.}$
11. Найдите поверхностное натяжение желчи, если методом Ребиндера получены данные: давление пузырьков воздуха при проскакивании их в воду равно $924 \text{ Н/м}^2$ , а в раствор желчи $758 \text{ Н/м}^2$ ( $\sigma_{\text{воды}} = 0,072 \text{ Н/м}$ ).	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $\sigma_{p-pa} = \sigma_{H_2O} \frac{P_{p-pa}}{P_{H_2O}} = 0,072 \frac{758}{924} = 0,059 \text{ Н/м}$
12. Пользуясь уравнением Ленгмюра, вычислите величину адсорбции азота одним килограммом цеолита при равновесном давлении азота 0,298 Па. Константы уравнения: $A_{\infty} = 0,207$ моль/кг, $b = 0,42$ Па.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $A_l = A_{\infty} \frac{P}{\epsilon + P} = 0,207 \cdot \frac{0,298}{0,42 + 0,298} = 0,086 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$
13. Рассчитайте величину адсорбции карбоновой кислоты из водного раствора на активированном угле, если исходная концентрация раствора кислоты равна 0,64 моль/л, равновесная концентрация 0,18 моль/л, объем раствора для адсорбции 8 мл, масса адсорбента 3,5 г.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<u>Решение:</u> $A = \frac{(C_0 - C) \cdot V}{m} = \frac{(0,64 - 0,18) \cdot 8}{3,5} = 1,05 \text{ моль/кг}$

14. Вычислите коагулирующую способность $K_2SO_4$ по отношению к золю золота, если для коагуляции 30 мл золя потребовалось 2,5 мл 0,3 М раствора $K_2SO_4$ .	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<b>Решение:</b> $\gamma = \frac{C_{з.т} \cdot V_{з.т}}{V_{золя} + V_{з.т}} = \frac{0,3 \cdot 2,5}{30 + 2,5} = 0,023 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$ $P = \frac{1}{\gamma} = \frac{1}{0,023} = 43,5 \text{ л/моль}$
15. Раствор ВМВ ( $\rho = 1,105 \text{ г/см}^3$ ) вытекает из вискозиметра за 26 с, а такой же объём дистиллированной воды ( $\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$ ) - за 14 с. Вычислите удельную вязкость раствора.	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<b>Решение:</b> $\eta_{отн} = \frac{t \cdot \rho}{t_0 \cdot \rho_0} = \frac{26 \cdot 1,105}{14 \cdot 1} = 2,052$ $\eta_{уд} = \eta_{отн} - 1 = 2,052 - 1 = 1,052$
16. Гемоглобин помещен в буферный раствор с рОН = 8,4. Определите знак заряда полиионов белка (ИЭТ = 8,4).	ИД <sub>ОПК-8.-8.1</sub> , ИД <sub>ОПК-8.-8.2</sub> .	<b>Решение:</b> рН = 14 – рОН = 14 – 8,4 = 5,6 Т.к. рН раствора меньше ИЭТ, то эта среда кислая. В кислой среде молекулы белка приобретают положительный заряд.

### Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

### Шкала оценки для проведения экзамена по дисциплине

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальней-</li> </ul>

	<p>шего усвоения материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> <li>- не сформированы компетенции, умения и навыки,</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа</li> </ul>

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ХИМИЯ»****Специальность 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета)**

**Цель дисциплины:** формирование у врача-стоматолога системных знаний об основных физико-химических закономерностях протекания биохимических процессов; о строении и механизмах функционирования биологически активных соединений; формирование естественнонаучного мышления специалистов медицинского лечебного профиля.

**Задачами дисциплины являются:**

- повышение уровня теоретической подготовки студентов, умение использовать статистические методы для обработки и анализа данных медико-биологических исследований;
- понимание студентом смысла химических явлений, происходящих в живом организме, использование химических законов при диагностике и лечении заболеваний, умение разбираться в физико-химических принципах работы и устройстве приборов и аппаратов, применяемых в современной медицине;
- формирование у студентов навыков организации мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;
- формирование у студентов представления о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических и биохимических процессов;
- изучение физико-химических аспектов важнейших биохимических процессов и гомеостаза в организме;
- изучение механизмов образования основного неорганического вещества костной ткани, кислотно-основных свойств биожидкостей организма;
- изучение важнейших законов электрохимии;
- формирование знаний о строении и химических свойствах основных классов биологически важных органических соединений.

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.

**Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.

Раздел 2. Элементы химической термодинамики и кинетики.

Раздел 3. Физическая химия поверхностных явлений.

Раздел 4. Физическая химия дисперсных систем и растворов ВМС

Раздел 5. Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем.

**Общая трудоемкость 5 ЗЕ (180 часов).****Результаты освоения дисциплины:**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;
- термодинамические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов;
- физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и гомеостаза в организме;
- механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного равновесия;
- особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков;
- значение каталитических и фотохимических процессов при производстве полимерных пломбировочных материалов;

- важнейшие законы электрохимии, позволяющие прогнозировать коррозионную стойкость и оптимизировать поиск новых конструкционных стоматологических материалов; особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов;
- физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах раздела фаз;
- способы получения, значение и применение коллоидных растворов и дисперсных систем в стоматологии, дисперсные системы живого организма;
- свойства и получение полимерных материалов; особенности их строения;
- свойства растворов ВМС, механизм их набухания и растворения.

**Уметь:**

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет;
- рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов на основе следствий из закона Гесса, таблиц стандартных значений термодинамических величин;
- рассчитывать константы равновесия, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;
- смещать равновесие обратимых химических реакций в нужном направлении;
- определять степень и константу диссоциации слабых электролитов;
- теоретически обосновывать химические основы лечебного действия лекарственных веществ, токсического действия химических соединений;
- прогнозировать протекание во времени различных химических, биохимических реакций, каталитических и ферментативных процессов;
- готовить растворы различных концентраций, коллоидные растворы;
- измерять и рассчитывать значения рН приготовленных буферных растворов и биологических жидкостей;
- собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований;
- определять изоэлектрическую точку белков.

**Иметь навык (опыт деятельности):**

- владения базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;
- использования правил техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозирования возможности осуществления и направление протекания химических процессов;
- проведения химических экспериментов, пробирочных реакций, работы с химической посудой и приборами;
- измерения физико-химических величин и оценки погрешностей измерений;
- измерения рН биожидкостей с помощью рН-метров;
- определения электродных потенциалов;
- определения буферной ёмкости растворов, в том числе слюны;
- определения скорости протекания химических реакций;
- проведения кондуктометрических измерений;
- определения поверхностного натяжения жидкостей;
- работы с вискозиметром Оствальда.

**Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина**

**ОПК-8.** Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач. **ОПК-8.1.** Применяет алгоритмы основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач. **ОПК-8.2.** Интерпретирует данные основных физико-химических и естественно-научных методов исследования, обосновывает выбор метода статистического анализа при решении профессиональных задач.

**Форма контроля:** экзамен в I семестре.