

**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.м.н. М. В. Черников

« 31 » августа 2022 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 - 54 часа

Самостоятельная работа – 36 часов

Промежуточная аттестация: экзамен - 1 семестр

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 часа)

Пятигорск, 2022

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 «31» августа 2022 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией  
по циклу естественно-научных дисциплин  
протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Внешняя рецензия дана директором НИИ физической и органической химии ЮФУ, доктором химических наук Метелицей А.В.  
«  » \_\_\_\_\_ 20   г.

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета  
Протокол № 1 от «31» августа 2022 года

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	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.
1.2	<p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышение уровня теоретической подготовки студентов, умение использовать статистические методы для обработки и анализа данных медико-биологических исследований;</li> <li>- 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;</li> <li>- формирование у студентов навыков организации мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;</li> <li>- формирование у студентов представления о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических и биохимических процессов;</li> <li>- изучение физико-химических аспектов важнейших биохимических процессов и гомеостаза в организме;</li> <li>- изучение механизмов образования основного неорганического вещества костной ткани и зубной эмали, кислотно-основных свойств биожидкостей организма;</li> <li>- изучение важнейших законов электрохимии, позволяющих прогнозировать коррозионную стойкость и оптимизировать поиск новых конструкционных стоматологических материалов;</li> <li>- формирование знаний о строении и химических свойствах основных классов биологически важных органических соединений.</li> </ul>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Блок Б1.О.1	обязательная часть
<b>2.1</b>	<b>Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины</b>
	<p>Дисциплина «Химия» базируется на знаниях, умениях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин и/или практик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химия в объеме основного общего образования;</li> <li>- физика, математика;</li> <li>- биология.</li> </ul>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прикладная химия в стоматологии,</li> <li>- биологическая химия – биохимия полости рта,</li> <li>- микробиология, вирусология – микробиология полости;</li> <li>- гигиена.</li> </ul>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:</p> <p><b>1. <u>Общепрофессиональными компетенциями (ОПК):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач (ОПК-8);</li> <li>- способен оценивать морфофункциональные состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-9);</li> <li>- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решений задач профессиональной деятельности (ОПК-13).</li> </ul> <p><b>2. <u>Профессиональными компетенциями (ПК):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен к назначению и проведению лечения детей и взрослых со стоматологическими заболеваниями, контролю его эффективности и безопасности (ПК-2).</li> </ul>	
<b>1.4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,</b>	

**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. Знает: ОПК-8.1.1. Знает основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине; ОПК-8.1.2. Знает алгоритм основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач
<b>ОПК-9. Способен оценивать морфофункциональные состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач</b>	ОПК-9.1. Знает: ОПК-9.1.1. Знает анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека
<b>ОПК-13. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решений задач профессиональной деятельности</b>	ОПК-13.1. Знает: ОПК-13.1.2. Знает современную медико-биологическую терминологию; принципы медицины основанной на доказательствах и персонализированной медицины
<b>ПК-2. Способен к назначению и проведению лечения детей и взрослых со стоматологическими заболеваниями, контролю его эффективности и безопасности</b>	ПК-2.1. Знает: ПК-2.1.2. Знает материаловедение, технологии, оборудование используемые в стоматологии
<b>Уровень усвоения</b>	Ознакомительный

**СОПОСТАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ФГОС И ТРУДОВЫХ  
ФУНКЦИЙ СОГЛАСНО ПРОФСТАНДАРТУ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
31.05.03 СТОМАТОЛОГИЯ**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
2261. Стоматология	А	Оказание медицинской помощи при стоматологических заболеваниях	7	Проведение обследования пациента с целью установления диагноза	А/01.7	7
				Назначение, контроль эффективности и безопасности немедикаментозного и медикаментозного лечения	А/02.7	7
				Разработка, реализация и контроль эффективности индивидуальных	А/03.7	7

				реабилитационных программ		
				Проведение и контроль эффективности санитарно-противоэпидемических и иных профилактических мероприятий по охране здоровья населения	A/04.7	7
				Ведение санитарно-гигиенического просвещения среди населения и медицинских работников с целью формирования здорового образа жизни	A/05.7	7
				Организационно-управленческая деятельность	A/06.7	7

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

<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 pH 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 рН биожидкостей с помощью рН-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	построения фазовых диаграмм бинарных смесей;
3.3.11	определения поверхностного натяжения жидкостей;
3.3.12	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
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические (лабораторные) занятия	54	54			
Семинары					
Самостоятельная работа	36	36			
Промежуточная аттестация (экзамен)	36	36			
Общая трудоемкость:					
часы	144	144			
ЗЕ	4	4			

##### 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. Буферные системы. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Потенциометрия. Коррозия металлов. /Лек/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л 1.1, Л 1.2 Л 1.4, Л2.6 Л 3.1, Л4.5 Л 4.10
1.2	Комплексные соединения. Строение, классификация и устойчивость комплексных соединений. Представление о строении металлоферментов. /Лек/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л1.6 Л2.3, Л2.4 Л2.5, Л3.13

				Л4.1, Л 4.2, Л 4.3,Л4.11
1.3	Введение. Техника безопасности. Растворы. Титриметрическое определение содержания уксусной кислоты в водном растворе. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л 1.1, Л 1.4 Л 1.5, Л 2.6 Л 2.7, Л3.6, Л3.14, Л4.6
1.4	Идеальные и реальные растворы. Коллигативные свойства растворов. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л 1.1, Л 1.4 Л 1.5, Л 2.6 Л 2.7, Л3.6, Л3.14, Л4.6
1.5	Электрохимия. Кондуктометрическое определение константы и степени диссоциации слабых электролитов в водных растворах. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.6, Л 2.7 Л 3.2, Л3.6, Л4.6
1.6	Потенциометрическое определение рН растворов и буферной емкости. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.6, Л 2.7 Л 3.2, Л3.6, Л4.6
1.7	Получение и устойчивость комплексных соединений. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.3 Л1.6, Л1.7 Л2.3, Л2.4 Л2.5, Л3.13
1.8	Изучить тему: Техника безопасности. Растворы. Титриметрическое определение содержания уксусной кислоты в водном растворе. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л 1.1, Л 1.4 Л 1.5, Л 2.6 Л3.6, Л3.12 Л 4.5, Л4.7 Л 4.20
1.9	Изучить тему: Идеальные и реальные растворы. Коллигативные свойства растворов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л 1.1, Л 1.4 Л 1.5, Л 2.6 Л3.6, Л3.12 Л 4.5, Л4.7 Л 4.20
1.10	Изучить тему: Электрохимия. Кондуктометрическое определение константы и степени диссоциации слабых электролитов в водных растворах. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.6, Л 3.1 Л 3.2, Л3.6, Л3.12 Л4.5 Л4.7,Л 4.12 Л4.13Л4.20
1.11	Изучить тему: Потенциометрическое определение рН растворов и буферной емкости. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.6, Л 3.1 Л3.6, Л3.12 Л4.5, Л4.7, Л4.12Л4.13 Л 4.20
1.12	Изучить тему: Получение и устойчивость комплексных соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	3	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.3, Л2.3, Л2.4, Л2.5,Л3.13, Л4.1, Л 4.2, Л 4.3 Л4.11 Л 4.21
	<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, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.4 Л2.1, Л2.2 Л2.6, Л 3.1, Л4.5, Л4.8,

				Л 4.10
2.2	Предмет и основные понятия химической кинетики как основы для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Катализ. Фотохимия. /Лек/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.4 Л2.1, Л2.2 Л2.6, Л 3.1, Л4.5, Л4.8, Л 4.10
2.3	Определение теплоты нейтрализации. Термодинамика и константы химического равновесия. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.4 Л2.1, Л2.2 Л2.6, Л2.7 Л 3.2, Л3.5, Л4.6
2.4	Изучение кинетики реакции взаимодействия хлорида железа (III) с иодидом калия. Катализ. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.4 Л2.1, Л2.2 Л2.6, Л2.7 Л 3.2, Л4.6
2.5	Изучить тему: Определение теплоты нейтрализации. Термодинамика и константы химического равновесия. /Ср/	3	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.4 Л2.1, Л2.6 Л 3.1, Л3.5, Л3.12 Л4.7, Л4.8, Л4.12 Л4.13Л4.20
2.6	Изучить тему: Кинетика реакции взаимодействия хлорида железа (III) с иодидом калия. Катализ. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	3	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.4 Л2.1, Л2.6 Л 3.1,Л3.12 Л4.5, Л4.7, Л4.8, Л4.12 Л4.13Л4.20
<b>Раздел 3. Физическая химия поверхностных явлений.</b>				
3.1	Поверхностные явления на границе раздела фаз. Адсорбция. /Лек/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л2.1 Л2.2, Л2.8 Л 3.3, Л4.5, Л4.9 Л 4.10
3.2	Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ). Адсорбция. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л2.1 Л2.8, Л2.9 Л 3.4, Л3.7, Л3.11,Л4.6, Л4.9
3.3	Изучить тему: Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ). Адсорбция. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	3	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л2.1 Л2.8, Л2.9 Л 3.3,Л3.7, Л3.11Л3.12 Л4.9, Л4.14 Л4.15Л4.16 Л4.20
<b>Раздел 4. Физическая химия дисперсных систем и растворов ВМС</b>				
4.1	Структура и классификация дисперсных систем. Получение и очистка коллоидных растворов. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов. /Лек/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л2.1 Л2.2, Л2.8 Л 3.3, Л4.5, Л4.9,Л 4.10
4.2	Строение ВМС. Свойства растворов ВМС: механизм набухания и растворения, аномальная вязкость, осмотическое давление, высаливание, коацервация. Изоэлектрическое состояние. /Лек/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л1.6 Л2.1, Л2.2 Л2.3, Л2.8 Л 3.3, Л4.5, Л4.9,Л 4.10



4.3	Рубежный контроль. Получение лиофобных коллоидных растворов и их очистка. Электрокинетические явления. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л2.1 Л2.8, Л2.9 Л 3.4, Л3.8, Л3.11, Л4.6, Л4.9
4.4	Получение и свойства эмульсий. Коагуляция. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л2.1 Л2.8, Л2.9 Л 3.4, Л3.8, Л3.9, Л4.6, Л4.9
4.5	Свойства растворов ВМС. Определение ИЭТ полиэлектролитов вискозиметрическим методом. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л1.6 Л2.1, Л2.3 Л2.8, Л2.9 Л 3.4, 3.10 Л3.11, Л4.4, Л4.6
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/	3	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л2.1 Л2.8, Л2.9 Л 3.3, Л3.8, Л3.11, Л3.12 Л4.5, Л4.7, Л4.9, Л4.14 Л4.15, Л4.17 Л4.20
4.7	Изучить тему: Получение и свойства эмульсий. Коагуляция. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л2.1 Л2.8, Л2.9 Л3.8, Л3.9 Л3.12, Л4.9 Л4.14, Л4.15 Л4.18, Л4.20
4.8	Изучить тему: Свойства растворов ВМС. Определение ИЭТ полиэлектролитов вискозиметрическим методом. Выполнить письменное домашнее задание /Ср/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.4, Л1.6 Л2.1, Л2.3 Л2.8, Л2.9 Л3.10, Л3.12 Л4.7, Л4.14 Л4.15, Л4.19 Л4.20
	<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, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.6 Л1.8, Л2.3
5.2	Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.6 Л1.7, Л1.8 Л2.3, Л4.4
5.3	Изучить тему: Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	3	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.6 Л1.7, Л1.8 Л2.3, Л4.4
	<b>Раздел 6. Строение и свойства биологически активных полимеров. Полимеры медицинского назначения</b>			
6.1	Строение и свойства биологически активных полимеров, лежащих в основе функционирования живых систем. Пептиды и белки. Углеводы, гетерополисахариды, нуклеиновые кислоты, липиды. Полимеры медицинского назначения. /Лек/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.6 Л1.8, Л2.3

6.2	Биологически важные реакции $\alpha$ -аминокислот. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Полимеры медицинского назначения. /Лаб/	4	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.6 Л1.7, Л1.8 Л2.3, Л4.4
6.3	Зачетное занятие. /Лаб/	2	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.6 Л1.7, Л1.8 Л2.3, Л4.4
6.4	Изучить тему: Биологически важные реакции $\alpha$ -аминокислот. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Полимеры медицинского назначения. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	3	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.6 Л1.7, Л1.8 Л2.3, Л4.4
6.5	Подготовиться к зачетному занятию. /Ср/	3	ОПК-8, ОПК-9, ОПК-13; ПК-2	Л1.1, Л1.6 Л1.7, Л1.8 Л2.3, Л4.4

#### 4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1.	Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.	<p>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.</p> <p>Электрохимия. Виды электрохимических методов анализа и их применение в медицинских исследованиях. Электрическая проводимость растворов электролитов (удельная и молярная) и влияние на их величину различных факторов (концентрации, температуры, вязкости раствора, радиуса и заряда иона и межйонного 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</p>

		<p>строении металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины).</p> <p>Условия растворения и образования осадков. Гидроксисапатит 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 фармакокинетике.</p> <p>Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных 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 солубилизации. 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. Ионоб-</p>

		<p>менная адсорбция. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.</p>
4.	<p>Физическая химия дисперсных систем и растворов ВМС.</p>	<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. 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 зелей 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. Изозлектрическая 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 плом-</p>

		<p>бирочного 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 кетоникислоты: глиоксильная, пировиноградная (фосфо-енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, <math>\alpha</math>-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования <math>\beta</math>-кетоникислот и окислительного декарбоксилирования кетоникислот. Кетонильная 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. Кетонильная и лактим-лактаманная таутомерия в гидроксизотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевиная кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.</p>
6.	Строение и свойства биологически активных полимеров. Полимеры медицинского назначения.	<p>Пептиды и белки. Биологически важные реакции <math>\alpha</math>-аминокислот: дезаминирование, гидроксильное. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование <math>\alpha</math>-аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов.</p> <p>Пептиды. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Изменение аминокислотного состава коллагена дентина при эволюции зубного зачатка в постоянный зуб.</p> <p>Углеводы. Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.</p> <p>Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (ЦАМФ). Их роль как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов.</p> <p>Липиды. Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальми-</p>

		тиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Влияние липидов на минерализацию дентина. Полимеры. Понятие о полимерах медицинского (стоматологического) назначения.
--	--	---

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1	Контекстное обучение: учебная деятельность академического типа (лекции, лабораторные занятия, внеаудиторная самостоятельная работа студентов); учебно-профессиональная деятельность (ситуационные задачи к различным разделам дисциплины с профессиональной направленностью).
5.2	Проблемное обучение: поисково-аналитическая работа (подобие научного поиска), направленная на формирование и развитие профессиональных умений и навыков обучающихся (рефераты, презентации).
5.3	Модульное обучение: структурирование учебного материала в виде блоковых упражнений, тестовых заданий и контроля по каждому фрагменту модуля, используя балльно-рейтинговую систему.
5.4	Полное усвоение знаний: оценка результатов теоретической части дисциплины, оценка приобретенных практических навыков и сформированных профессиональных компетенций (промежуточная аттестация, итоговое тестирование, зачет).

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Вопросы и задания для текущего контроля успеваемости.

##### Варианты тестовых заданий.

**Выберите только один правильный ответ:**

**Вариант 1.**

- Процесс протекает самопроизвольно, если  
а)  $\Delta G < 0$  б)  $\Delta G > 0$  в)  $\Delta G = 0$  г)  $\Delta S < 0$
- Какое координационное число будет у комплексообразователя со степенью окисления +3?  
а) 6 б) 4 в) 2 г) 3
- Какие вещества называют окислителями?  
а) вещества, которые отдают электроны  
б) вещества, которые принимают электроны  
в) вещества, которые способны как отдавать, так принимать электроны  
г) любые вещества, которые меняют степень окисления
- Какому требованию должна соответствовать реакция, используемая в объемном анализе?  
а) реакция должна протекать медленно  
б) реакция должна протекать с образованием осадка  
в) реакция должна быть обратимой  
г) в реакции должна легко определяться точка эквивалентности
- Определите фактор эквивалентности восстановителя в окислительно-восстановительном процессе, схема которого  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{I}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{I}_2$ :  
а) 1/2 б) 1/4 в) 1/6 г) 1/8

**Вариант 2.**

- Массовая доля растворенного вещества представляет собой:  
А) отношение количества вещества компонента раствора к общему количеству всех компонентов  
Б) отношение массы растворенного вещества к массе раствора  
В) отношение объема компонента раствора к общему объему раствора  
Г) отношение количества вещества компонента раствора к объему раствора
- Какое вещество называют сильным электролитом?  
А) вещество хорошо растворимое в воде  
Б) соединение, которое в растворе присутствуют лишь в виде молекул  
В) вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы  
Г) вещество, которое в растворе распадается на ионы лишь частично
- Какова молярная концентрация раствора, содержащего 21,6 г  $\text{FeBr}_2$  в 2 л раствора:  
А) 0,02 моль/л Б) 0,05 моль/л В) 0,1 моль/л Г) 0,2 моль/л
- Какой объем воды нужно добавить к 3 л 0,5 нормального раствора азотной кислоты, чтобы получить 0,25 нормальный раствор?

А) 6 л    Б) 3 л    В) 1 л    Г) 2 л

5. Определите ионную силу раствора, содержащего в 1 литре воды 0,005 М CaCl<sub>2</sub> и 0,002 М Al<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

А) 0,2    Б) 0,6    В) 0,04    Г) 0,08

### Вариант 3.

1. Какое состояние организма называют алкалозом?

- а) в случае избытка ионов водорода в крови
- б) в случае избытка кислых продуктов в тканях организма
- в) в случае недостатка основных продуктов в тканях организма
- г) в случае избытка основных продуктов в тканях организма

2. Какой процесс называют осмосом?

- а) самопроизвольный процесс выравнивания концентрации раствора
- б) самопроизвольный процесс переноса молекул растворенного вещества через полупроницаемую мембрану
- в) самопроизвольный процесс переноса молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону большей концентрации растворенного вещества
- г) самопроизвольный процесс переноса молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону меньшей концентрации растворенного вещества

3. Какой из растворов имеет наибольшую буферную емкость?

- а) 0,6 М CH<sub>3</sub>COOH и 0,3 М CH<sub>3</sub>COONa    б) 0,3 М CH<sub>3</sub>COOH и 0,6 М CH<sub>3</sub>COONa
- в) 0,3 М CH<sub>3</sub>COOH и 0,3 М CH<sub>3</sub>COONa    г) 0,5 М CH<sub>3</sub>COOH и 0,5 М CH<sub>3</sub>COONa

4. При добавление какой гидролизующейся соли равновесие диссоциации H<sub>2</sub>O ↔ H<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> смещается вправо, а значение pH будет больше 7?

- а) ZnCl<sub>2</sub>,    б) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>    в) NaCl    г) Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>

5. Вычислите pH раствора, в 500 мл которого содержится 1 г HCOOH и 1 г HCOOK. K<sub>a</sub>=1,8 · 10<sup>-4</sup>, pK=3,75.

- а) 6,7    б) 4,4    в) 3,49    г) 8,1

### Вариант 4.

1. Заряд комплексного иона [Fe<sup>+3</sup>(CN)<sub>6</sub>]<sup>x</sup> равен:

- а) 3-    б) 4+    в) 2-    г) 0    д) 6+

2. Пентацианоакваферрату (II) калия соответствует формула:

- а) K<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>5</sub>H<sub>2</sub>O]    б) K<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>4</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>]
- в) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>5</sub>H<sub>2</sub>O]    г) Ca[Fe(CN)<sub>5</sub>H<sub>2</sub>O]

3. Соединение K<sub>3</sub>[Fe(SCN)<sub>6</sub>]:

- а) гексатиоцианоферрат (III) калия
- б) гексатиоцианоферрат (II) калия
- в) гексатиоцианоферрат (III) калия
- г) гексацианоферрат (III) калия

4. В КС: [CrCl<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>]Br роль центрального атома выполняют частицы:

- а) Cr<sup>3+</sup>    б) Cl<sup>-</sup>    в) H<sub>2</sub>O    г) Br<sup>-</sup>

5. Степень окисления ц.а. в ионе [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>OCl]<sup>+</sup> равна:

- а) 0    б) +5    в) +4    г) +2    д) +6

### Варианты индивидуальных письменных заданий по разным темам

#### Занятие 1

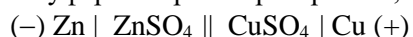
**Вопрос 1.** Какие свойства растворов относятся к коллигативным?

**Задача 1.** Определите концентрацию раствора уксусной кислоты, если на титрование 2 мл данного раствора потребовалось 17,2 мл раствора NaOH с концентрацией 0,1 моль/л.

**Задача 2.** Рассчитайте молярную массу электролита, если температура кипения раствора T<sub>к</sub> = 101,55<sup>0</sup>С, масса вещества 55,5 г, объем воды 500 мл (изотонический коэффициент i = 2,98, эбулиоскопическая константа воды K<sub>эб</sub> = 0,52).

#### Занятие 2

**Задача 1.** Рассчитайте объёмы растворов 0,5 М уксусной кислоты и 0,2 М ацетата натрия, необходимые для приготовления 10 мл буферного раствора с pH = 3,2.



$$C = 0,5 \text{ М} \quad C = 1 \text{ М}$$

**Задача 2.** Для гальванического элемента

рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов (*a*). Укажите, какой из электродов будет более положительным и вычислите ЭДС элемента при 25°C.

**Задача 3.** ЭДС элемента, составленного из водородного и нормального хлоридсеребряного электродов, при 25°C равна 0,300 В. Рассчитайте pH раствора, с которым контактирует водородный электрод и активность ионов водорода в нём.

**Задача 4.** 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 HCl.

### Занятие 8

**Задача 1.** Используя уравнение Стокса, рассчитайте величину, обозначенную в таблице знаком «?»

Вещество дисперсной фазы	Плотность дисперсной фазы, кг/м <sup>3</sup>	Вязкость среды, Па·с	Плотность среды, кг/м <sup>3</sup>	Размер частиц дисп. фазы <i>d</i> , м	Скорость оседания частиц, м/с
ZnO	5,7·10 <sup>3</sup>	0,001	10 <sup>3</sup>	?	2,1·10 <sup>-4</sup>

Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц суспензии по объему и по массе.

**Задача 2.** Укажите тип эмульсии, если дисперсионная среда окрашена метиленовым синим. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа: каучук, камеди, олеат кальция, ланолин, лецитин.

**Задача 3.** Рассчитайте порог коагуляции и коагулирующую способность электролита при действии на золь, если коагуляция 1 л золя наблюдается при добавлении 50 мл 0,01 М раствора дихромата калия.

### Примеры заданий текущего контроля

1. Расположите в ряд по уменьшению основности: PhNH<sub>2</sub>, Ph-NH-Ph, Ph-NH-CH<sub>3</sub>, Ph-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.
2. Расположите в ряд по увеличению основности: CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>, (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N, NH<sub>3</sub>, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>N.
3. Расположите в ряд по увеличению кислотности: CH<sub>3</sub>COOH, CCl<sub>3</sub>COOH, CF<sub>3</sub>COOH, CH<sub>2</sub>ClCOOH, CHCl<sub>2</sub>COOH.
4. Изобразите конфигурационные изомеры 2,3-диоксибутана и укажите среди них зеркальные изомеры и диастереоизомеры.
5. Покажите оптические изомеры 2,4-диоксибутановой кислоты. Укажите среди них энантиомеры и диастереомеры.
6. Изобразите конфигурационные изомеры для 3,5-диоксигептандиовой кислоты. Укажите среди них энантиомеры и диастереомеры.
7. Изобразите конфигурационные изомеры для винной кислоты. Укажите среди них энантиомеры и диастереомеры.
8. Напишите реакцию получения полуацетала и ацетала, исходя из бутанала и этилового спирта.
9. Напишите реакцию уксусного альдегида с синильной кислотой.
10. Напишите реакцию Канниццаро для формальдегида.
11. Напишите реакции бензальдегида: а) с анилином; б) с гидросульфитом натрия.
12. Напишите реакцию полимеризации формальдегида.
13. Напишите реакцию ацетона с хлором.
14. Изобразите *цис*- и *транс*-изомеры бутен-2-диовой кислоты, дайте тривиальные названия и напишите реакцию образования ангидрида.
15. Напишите реакцию этерификации малоновой кислоты с этиловым спиртом, приведите механизм реакции.
16. Напишите реакцию бромирования масляной кислоты. Объясните повышенную активность атома водорода при α-углеродном атоме.
17. Напишите реакции акриловой кислоты: а) с пропанолом-2; б) с метиламином.
18. Напишите реакцию окисления метакриловой кислоты водным раствором перманганата калия.
19. Напишите реакцию образования этилацетата. Приведите механизм реакции.
20. Выберите соединения, которые вступают в реакцию с молочной кислотой: 1 моль NaOH, PCl<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, уксусная кислота. Напишите эти реакции.
21. Выберите соединения, которые вступают в реакцию с пировиноградной кислотой: HCl, HCN, NaOH, хлор. Напишите эти реакции.
22. Среди предложенных выберите соединения, которые реагируют с салициловой кислотой: этанол, HCl, NH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, NaOH. Напишите эти реакции.
23. Напишите реакцию образования гликозида из галактозы и фенола. Укажите гликозидную связь.
24. Напишите таутомерные формы рибозы и реакцию её восстановления.



25. Напишите реакцию окисления  $\alpha$ -изопропил-D-фруктофуранозиды до соответствующей кислоты. Укажите гликозидные связи.
26. Напишите реакцию взаимодействия  $\beta$ -D-фруктофуранозы и гидрохинона. Укажите гликозидную связь.
27. Напишите реакции окисления D-галактозы в разных условиях (в растворе бромной воды, в азотной кислоте, в растворе щёлочи, под действием ферментов).
28. Напишите таутомерные формы 3-дезоксирибозы и укажите асимметрические центры во всех изомерах.
29. Напишите реакцию  $\beta$ -D-глюкопиранозы с  $\text{CH}_3\text{I}$ . Укажите гликозидную связь. Что получится в результате гидролиза полученного соединения?
30. Напишите реакцию образования  $\alpha$ -этил-галактопиранозиды. Обладает ли продукт восстанавливающими свойствами и почему?

#### Типовые задачи для контрольной работы:

1. Определите концентрацию (в %) хлорида натрия в водном растворе, если его осмотическое давление при  $25^\circ\text{C}$  равно 5,4 атм (изотонический коэффициент 1,95).
2. Какова степень диссоциации слабого электролита  $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{OH}$  в водном растворе с концентрацией  $C = 0,02$  моль/л? Рассчитайте pH раствора. ( $\text{pK}_a = 9,85$ ).
3. Для гальванического элемента  $\text{Fe}|\text{Fe}^{2+} (a=0,01) || \text{Ni}^{2+} (a=0,1)|\text{Ni}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите, какой из электродов будет более положительным и вычислите ЭДС элемента при  $25^\circ\text{C}$ .
4. Определите заряд комплексного иона  $[\text{Fe}^{+3}(\text{SCN})_5\text{H}_2\text{O}]^{n-?}$
5. Напишите термохимическое уравнение реакции  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$ . Рассчитайте изменение энергии Гиббса и укажите направление самопроизвольного протекания реакции.
6. Реакция первого порядка проходит на 20% за 15 мин. Какова скорость реакции при концентрации реагирующего вещества 0,1 моль/л?
7. Рассчитайте поверхностное натяжение водного раствора ПАВ при  $22^\circ\text{C}$ , если сталагмометрическим методом получено: число капель воды 90, число капель раствора ПАВ 140, плотность раствора  $1340 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ .
8. Определите величину адсорбции ПАВ на активированном угле, если константы уравнения Фрейндлиха  $K = 4,2$  и  $1/n = 0,4$ , концентрация раствора 0,038 моль/л.

#### 6.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
2. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов.
3. Идеальные и реальные растворы. Законы Рауля и Дальтона.
4. Электрохимия. Подвижность ионов. Факторы на нее влияющие. Закон Кольрауша.
5. Удельная и молярная электрическая проводимость, физический смысл, способ расчета.
6. Закон разведения Оствальда.
7. Водородный показатель pH как мера активной реакции среды. Потенциометрическое определение pH.
8. Буферные растворы. Связь pH буферных растворов с их составом. Буферная емкость.
9. Уравнения Нернста для расчета электродных потенциалов и для расчета ЭДС.
10. Обратимые электроды 1-го рода. Формула записи, электродная полуреакция. Ионоселективные электроды.
11. Обратимые электроды 2-го рода. Формула записи, электродная полуреакция. Хлоридсеребряный и каломельный электроды.
12. Концентрационные гальванические элементы.
13. Окислительно-восстановительные электроды и гальванические элементы.
14. Возникновение контактного потенциала и гальванических токов в полости рта.
15. Коррозия в металлических конструкциях полости рта.
16. Строение, классификация и номенклатура комплексных соединений (КС). Устойчивость КС. Константа нестойкости.
17. Нулевое начало термодинамики. Первое начало термодинамики. Различные формулировки. Математическое выражение.
18. Уравнение Больцмана. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Различные формулировки и математическое выражение.
19. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Расчет энтропии для химических реакций.
20. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Математическое выражение. Связь с максимальной работой и

максимальной полезной работой.

21. Связь изохорного теплового эффекта с изменением внутренней энергии. Энтальпия. Связь изобарного теплового эффекта с энтальпией.
22. Теплоты образования и сгорания веществ. Расчет тепловых эффектов реакций с использованием теплот образования и сгорания.
23. Скорость химической реакции. Кинетическая классификация химических реакций. Закон действующих масс.
24. Кинетические уравнения реакций 1-го и 2-го порядка. Время полупревращения. Расчет сроков годности лекарственных препаратов.
25. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Расчет энергии активации.
26. Катализ, виды катализа. Механизм действия катализатора.
27. Поверхностные явления и их значение в стоматологии. Свободная поверхностная энергия и пути ее уменьшения. Поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения.
28. Поверхностно-активные вещества и их классификация. Характеристики ПАВ – гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) и поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.
29. Изотерма поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского.
30. Мицеллообразующие ПАВ, их применение.
31. Адсорбция, основные понятия, факторы, влияющие на процесс адсорбции. Виды адсорбции (физическая, хемосорбция).
32. Адсорбция на границе раздела газ-жидкость, жидкость-жидкость. Уравнение Гиббса.
33. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Петля гистерезиса.
34. Когезия, адгезия, смачивание.
35. Гетерогенность и дисперсность как основные признаки объектов коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Размеры частиц, степень дисперсности, удельная поверхность системы и их взаимосвязь.
36. Общие принципы получения коллоидных растворов. Конденсационные, диспергационные и комбинированные методы получения коллоидных растворов.
37. Методы очистки коллоидных растворов.
38. Строение мицеллы лиофобных зольей. Формула мицеллы. Электрокинетические явления.
39. Устойчивость дисперсных систем (агрегативная и седиментационная). Факторы устойчивости.
40. Коагуляция, виды коагуляции и их связь с величиной  $\zeta$ -потенциала. Порог коагуляции, коагулирующая способность электролитов. Правило Шульце - Гарди.
41. Общие свойства дисперсных систем: осмотические, оптические, молекулярно-кинетические.
42. Отдельные классы дисперсных систем: суспензии, пасты, эмульсии, порошки, пены, аэрозоли. Уравнение Стокса. Правило Банкрофта.
43. Высокомолекулярные соединения (ВМС), их классификация и строение. Свойства растворов ВМС общие с истинными растворами, общие с коллоидными растворами и специфические свойства.
44. Виды вязкости. Расчет относительной, удельной, приведенной вязкости.
45. Изоэлектрическая точка полиэлектролитов и методы её определения.
46. Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты, хелатные комплексы, двухатомные фенолы, полиамины, двухосновные карбоновые кислоты.
47. Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты, гидроксиды и аминокислоты, оксокислоты. Гетерофункциональные производные бензольного ряда.
48. Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения. Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кетонольная и лактим-лактаминная таутомерия в гидроксиазотосодержащих гетероциклических соединениях.
49. Биологически важные реакции  $\alpha$ -аминокислот: дезаминирование, гидроксирование. Декарбок্সилирование  $\alpha$ -аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов.
50. Пептиды и белки. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.
51. Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали.

#### Примеры заданий.

1. Массовая доля растворенного вещества представляет собой:
  - а) отношение количества вещества компонента раствора к общему количеству всех компонентов

- б) отношение массы растворенного вещества к массе раствора  
в) отношение объема компонента раствора к общему объему раствора  
г) отношение количества вещества компонента раствора к объему раствора
2. Какова молярная концентрация раствора, содержащего 21,6 г  $\text{FeBr}_2$  в 2 л раствора:  
а) 0,02 моль/л б) 0,05 моль/л в) 0,1 моль/л г) 0,2 моль/л
3. К каким системам относится кровь?  
а) истинным б) коллоидным в) микрогетерогенным г) комбинация всех перечисленных
4. Какое вещество называют сильным электролитом?  
а) вещество хорошо растворимое в воде  
б) соединение, которое в растворе присутствуют лишь в виде молекул  
в) вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы  
г) вещество, которое в растворе распадается на ионы лишь частично
5. От чего не зависит константа диссоциации  
а) природы растворителя б) природы растворенного вещества  
в) температуры г) концентрации раствора
6. Определите ионную силу раствора, содержащего в 1 литре воды 0,005 М  $\text{CaCl}_2$  и 0,002 М  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
а) 0,2 б) 0,6 в) 0,04 г) 0,08
7. Если рН раствора равен 5, то рОН этого же раствора равен:  
а) 5 б) 9 в) 7 г) 14
8. В растворе сильной кислоты  
а)  $\text{pH} < 7$  б)  $\text{pH} > 7$  в)  $\text{pH} = 7$  г)  $\text{pH} = 0$
9. Какой процесс называют диффузией?  
а) самопроизвольный процесс выравнивания концентрации раствора вследствие теплового движения молекул растворенного вещества  
б) самопроизвольный процесс выравнивания концентрации раствора вследствие теплового движения молекул растворенного вещества и растворителя  
в) самопроизвольный процесс переноса молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону большей концентрации растворенного вещества  
г) самопроизвольный процесс выравнивания концентрации раствора вследствие теплового движения молекул растворителя
10. При какой температуре кристаллизуются одномолярные растворы неэлектролитов ( $^{\circ}\text{C}$ )?  
а) 0 б) меньше 0 в) больше 0 г) ни при какой
11. Согласно закону Рауля понижение давления насыщенного пара пропорционально:  
а) массовой доле растворенного вещества  
б) молярной концентрации растворенного вещества  
в) молярной концентрации растворенного вещества  
г) мольной доле растворенного вещества
12. В каком случае наблюдается гемолиз?  
а) в гипертоническом растворе  
б) в гипотоническом растворе  
в) в изотоническом растворе  
г) в физиологическом растворе
13. Какой из растворов обладает буферным действием?  
а) раствор, который поддерживает постоянную концентрацию  
б) раствор, с постоянным значением степени электролитической диссоциации  
в) раствор, который поддерживает постоянное значение осмотического давления  
г) раствор, который поддерживает постоянное значение рН среды

14. Какой из растворов не обладает буферным действием?  
а)  $\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$  б)  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$  в)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$  г)  $\text{CH}_3\text{COONa}/\text{HCl}$
15. Какая из буферных систем организма имеет наибольшее значение в поддержании кислотно-основного равновесия?  
а) бикарбонатная б) фосфатная в) белковая г) гемоглобиновая
16. pH раствора будет иметь наименьшее значение для раствора  
а)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  б)  $\text{H}_2\text{O}$  в)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  г)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
17. Как протекает гидролиз соли  $\text{FeCl}_3$ ?  
а) по аниону б) по катиону в) по катиону и аниону г) не происходит
18. Какие вещества называют окислителями?  
а) вещества, которые отдают электроны  
б) вещества, которые принимают электроны  
в) вещества, которые способны как отдавать, так принимать электроны  
г) любые вещества, которые меняют степень окисления
19. Определите фактор эквивалентности восстановителя в окислительно-восстановительном процессе, схема которого  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{I}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{I}_2$ :  
а)  $1/2$  б)  $1/4$  в)  $1/6$  г)  $1/8$
20. Способность элементов отдавать или принимать электроны определяется:  
а) фактором эквивалентности б) окислительно-восстановительным потенциалом  
в) pH среды г) стандартным окислительно-восстановительным потенциалом
21. Водные растворы, каких веществ способны проводить электрический ток?  
а) растворы веществ, хорошо растворимых в воде  
б) растворы веществ, плохо растворимых в воде  
в) растворы электролитов  
г) растворы неэлектролитов
22. Удельная электропроводность раствора электролита характеризует:  
а) природу растворенного вещества в растворе  
б) взаимосвязь природы растворителя и проводимости электрического тока  
в) способность растворенного вещества проводить электрический ток  
г) способность раствора проводить электрический ток
23. Как изменяется эквивалентная электропроводность растворов при их разведении?  
а) возрастает б) снижается  
в) не изменяется г) возрастает или снижается в зависимости от исходной концентрации раствора
24. Какой из ионов в растворе будет иметь наибольшую скорость движения в электрическом поле?  
А)  $\text{Na}^+$  б)  $\text{Cl}^-$  в)  $\text{SO}_4^{2-}$  г)  $\text{H}^+$
25. Какой из растворов имеет наибольшую электропроводность?  
а) с наибольшей концентрацией растворенного вещества  
б) с наибольшей концентрацией ионов в растворе  
в) раствор вещества, с максимальной скоростью движения ионов  
г) раствор вещества, содержащий наибольшее количество ионов, имеющих максимальной скоростью движения
26. Какое из растворенных веществ имеет наибольшую электропроводность?  
а)  $\text{KCl}$  б)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  г)  $\text{HCl}$
27. Кондуктометрические методы анализа – это методы определения свойств и концентрации растворенных веществ по данным измерения:  
а) потенциала специального электрода, погруженного в раствор  
б) объема раствора, используемого в титрование

- в) электродвижущей силы
- г) электропроводности растворов

28. В каком случае возникает электрический ток?
- а) при погружении металла в раствор собственной соли
  - б) при контакте двух металлов
  - в) при соприкосновении растворов разных концентраций
  - г) при погружении различных металлов в растворы собственных солей, между которыми возникает разность потенциалов
29. Какой из металлов будет иметь наибольшую химическую активность?
- А) Al,  $E^0 = -1,66$  В б) Cu,  $E^0 = +0,34$  В в) Zn,  $E^0 = -0,76$  В г) Au,  $E^0 = +1,77$  В
30. Где возникает контактный потенциал?
- а) на металле, погруженном в раствор электролита
  - б) на границе между двумя металлами
  - в) на границе растворов электролитов разного состава.
  - г) на металле в растворе с окисленной и восстановленной формами какого-либо соединения.
31. Увеличение стандартного редокс-потенциала от отрицательного к положительным значениям сопровождается следующими изменениями силы окислителя и восстановителя в каждой окислительно-восстановительной паре:
- а) повышением силы, как окислителя, так и восстановителя
  - б) уменьшением силы, как окислителя, так и восстановителя
  - в) усилением окислителя и ослаблением восстановителя
  - г) ослаблением окислителя и усилением восстановителя
32. Какой из электродов относится к электродам 1 рода?
- а) хлорсеребряный б) каломельный в) нормальный водородный г) стеклянный
33. Какой из электродов является ионоселективным в потенциометрическом методе определения pH растворов?
- а) хлорсеребряный б) каломельный в) нормальный водородный г) стеклянный
34. В качестве стандартного электрода, с которым сравнивают другие электроды, и потенциал которого принят равным нулю используется:
- а) каломельный электрод
  - б) стеклянный электрод
  - в) водородный электрод
  - г) хингидронный электрод
35. Укажите электрод, относящийся к окислительно-восстановительным электродам:
- а) каломельный
  - б) водородный
  - в) хингидронный
  - г) хлорсеребряный
36. Что понимают под молекулярным давлением?
- а) изменение концентрации веществ на поверхности раздела двух фаз
  - б) давление молекул адсорбента на молекулы адсорбтива
  - в) давление адсорбированных молекул на молекулы адсорбента
  - г) давление поверхностного слоя молекул фазы на нижележащие молекулы вследствие взаимного притяжения
37. Какие силы обеспечивают физическую адсорбцию на твердой поверхности?
- а) водородные связи б) дисперсионные связи в) индукционные связи
- г) все вышеназванные

38. Элюция это:
- а) изменение концентрации вещества на границе раздела двух фаз
  - б) удаление с поверхности ранее связанного с нею вещества
  - в) смена граничащей с адсорбентом фазы
  - г) давление поверхностного слоя молекул на нижележащие молекулы вследствие взаимного притяжения
39. Что означает правило Панета-Фаянса?
- а) адсорбируется в первую очередь те вещества, которые входят в состав адсорбента
  - б) адсорбция происходит до образования одного слоя из молекул адсорбтива
  - в) адсорбция происходит до образования полимолекулярного слоя из молекул адсорбтива
  - г) коагулирующей способностью обладают те ионы, которые несут заряд противоположный заряду гранулы
40. Что такое хроматография? Это метод:
- а) разделения веществ по разной скорости движения их ионов в электрическом поле
  - б) разделения веществ по разной скорости их осаждения под действием силы тяжести или центробежной силы
  - в) разделения веществ в процессе многократного переноса их молекул между подвижной неподвижной фазами
  - г) разделения веществ по разной скорости диффузии их молекул или ионов
41. Какие системы называются коллоидными?
- а) неоднородные смеси веществ с размерами частиц  $10^{-5}$ - $10^{-7}$  м
  - б) неоднородные смеси веществ с размерами частиц  $10^{-7}$ - $10^{-9}$  м
  - в) однородные смеси веществ с частицами  $10^{-9}$ - $10^{-10}$  м
  - г) однородные смеси веществ с размерами частиц  $10^{-7}$ - $10^{-9}$  м
42. Какой из признаков характерен для коллоидных систем?
- а) образуют кристаллические осадки в растворе
  - б) большая скорость диффузии растворенного вещества
  - в) рассеяние света
  - г) способность частиц растворенного вещества проходить через полупроницаемые мембраны
43. Коллоидную систему можно получить:
- а) методом химической пептизации
  - б) методом элюции
  - в) методом ультрацентрифугирования
  - г) методом взаимной коагуляции
44. Диализ это метод:
- а) осаждения коллоидных частиц из раствора
  - б) очищения коллоидных растворов путем диффузии низкомолекулярных примесей через полупроницаемую мембрану
  - в) очищения коллоидных растворов от низкомолекулярных примесей путем фильтрации через ультрафильтры с отверстиями молекулярного размера
  - г) очищения коллоидных растворов от низкомолекулярных примесей с помощью электрофореза
45. Лучи, какого цвета наиболее сильно рассеиваются в коллоидных системах?
- а) синие ( $\lambda = 0,38 - 0,50$  мкм)
  - б) зеленые ( $\lambda = 0,51 - 0,55$  мкм)
  - в) желтые ( $\lambda = 0,56 - 0,58$  мкм)
  - г) красные ( $\lambda = 0,62 - 0,76$  мкм)
46. В каких системах наблюдается броуновское движение?
- а) в любых дисперсных системах
  - б) в истинных растворах низкомолекулярных веществ
  - в) в коллоидных системах
  - г) в грубодисперсных (микрорегетерогенных) системах

47. Строение мицеллы хлорида серебра, полученного при взаимодействии избытка нитрата серебра и хлорида калия выражается формулой:
- $\{mAgCl \cdot nAg^+(n-x)NO_3^-\}^+ xNO_3^-$
  - $\{mAgCl \cdot nAg^+(n-x)Cl^-\}^+ xCl^-$
  - $\{mAgCl \cdot nCl^-(n-x)K^+\}^- xK^+$
  - $\{mAgCl \cdot nK^+(n-x)Cl^-\}^+ xCl^-$
48. Что такое коагуляция?
- осаждение частиц под действием силы тяжести
  - разделение смеси веществ
  - объединение коллоидных частиц
  - очищение коллоидных систем
49. Строение мицеллы выражается формулой  $\{mAu \cdot nAuO_2^-(n-x)K^+\}^- \cdot xK^+$ . Какой из электролитов обладает наибольшей коагулирующей способностью?
- $NaNO_3$
  - $MgSO_4$
  - $KCl$
  - $K_4[Fe(CN)_6]$
50. Какая коагуляция наблюдается в коллоидной системе, если концентрация электролита меньше пороговой концентрации?
- скрытая
  - явная
  - явная медленная
  - явная быстрая
51. Укажите правильное название следующего соединения:
- $$\begin{array}{c}
 CH_3 \\
 | \\
 CH_3-C-CH-CH-CH_3 \\
 || \quad | \\
 O \quad CH_3
 \end{array}$$
- 3,4-диметилпентанон-2
  - 3,4-диметилпентаналь-2
  - 3-этил-4-метилгептанон-2
  - 3-метил-4-этилпентанол-2
  - 3,4-диметилбутанон-2
52. Зеркальные изомеры – это:
- Таутомеры
  - Конформационные изомеры
  - Энантиомеры
  - Структурные изомеры
  - Орто-параизомеры
53. Какое из перечисленных соединений обладает свойствами оснований:
- Бензол
  - Фенол
  - Бутанол
  - Триметиламин
  - Уксусная кислота
54. Какое из перечисленных соединений обладает кислотными свойствами:
- Фенол
  - Толуол
  - Бензол
  - Этанол
  - Анилин
55. К какому типу относится реакция пропена с хлороводородом:
56. Какое нуклеиновое основание не входит в состав ДНК:
- Гуанин
  - Аденин
  - Тимин
  - Цитозин
  - Урацил
57. Какое нуклеиновое основание не входит в состав РНК:
- Цитозин
  - Тимин
  - Урацил
  - Аденин
  - Гуанин
58. К какому классу соединений относится лимонен:
- Терпены
  - Каротиноиды
  - Стероиды
  - Гормоны
  - Ароматические соединения
59. Какое соединение образуется в результате окисления ретинола:
- Витамин Д
  - Витамин РР
  - Витамин А
  - $\alpha$ -пинен
  - $\beta$ -каротин
60. Укажите стероид, способный растворяться в щелочах:
- Андростерон
  - Эстрон
  - Холестерин
  - Тестостерон
  - Эргостерин

**Пример экзаменационного билета:**

**Билет №**

1. Вычислите осмотическое давление (атм) водного раствора глюкозы с концентрацией 0,3 моль/л при температуре 37°C ( $R = 0,082$  л·атм/моль·К). Укажите, каким он является по отношению к плазме крови.  
а) 47,5      б) 6,7      в) 7,6      г) 0,9  
1) гипотонический      2) изотонический      3) гипертонический
2. Какой прибор используют для измерения ЭДС растворов электролитов:  
а) калориметр      б) колориметр      в) кондуктометр  
г) потенциометр (рН-метр)      д) поляриметр
3. Заряд комплексного иона  $[\text{Fe}^{+3}(\text{CN})_6]^x$  равен:  
а) 3-      б) 4+      в) 2-      г) 0      д) 6+
4. Укажите выражение, соответствующее тепловому эффекту экзотермических реакций:  
а)  $\Delta H < 0$       б)  $\Delta H = \Delta A$       в)  $\Delta H = 0$       г)  $\Delta H > 0$       д)  $\Delta H = Q/T$
5. Вставьте пропущенное слово: количество одновременно реагирующих молекул называется ..... химической реакцией  
а) порядком      б) механизмом      в) молекулярностью  
г) скоростью      д) константой скорости
6. Введением каких веществ можно уменьшить межфазное поверхностное натяжение в системе?  
а) поверхностно-активных      б) поверхностно-инактивных  
в) поверхностно-неактивных
7. Напишите формулу мицеллы золя гидроксида железа (III), полученного методом гидролиза и укажите её составные части.
8. Какие из перечисленных свойств характерны для микрогетерогенных систем?  
а) отражение света      б) рассеяние света      в) электрофорез      г) фотофорез      д) седиментация
9. Назовите методы получения ВМВ:  
а) адсорбция      б) поликонденсация      в) пептизация  
г) метод замены растворителя      д) полимеризация
10. Наличие каких структурных фрагментов подтверждается образованием двух солей винной кислоты?  
а) карбоксильных групп      б) аминогрупп      в) гидроксигрупп  
г) ароматического цикла      д) сульфогруппы

**Примерная тематика рефератов**

1. Химия в медицине и стоматологии.
2. Роль воды и растворов в жизнедеятельности.
3. Роль осмоса в биологических системах. Изотонирование. Осмоляльность. Изоосмия.
4. Пломбировочные материалы.
5. Сплавы и их применение в ортопедической стоматологии.
6. Химический состав эмали, зубной ткани, слюны.
7. Электрохимические (коррозионные) процессы в полости рта как осложнения пломбирования и протезирования.
8. Коррозионная стойкость конструкционных стоматологических материалов в полости рта.
9. Химические реакции, лежащие в основе образования костной и зубной ткани.
10. Фтор, его свойства, важнейшие соединения. Кариес и флуороз – эндемические заболевания, связанные с недостатком и избытком фтора в воде и в пище.

**6.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле (зачете)**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ**



ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетенций по дисциплине	Оценка
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	A	100-96	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные признаки, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	B	95-91	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	C	90-76	СРЕДНИЙ	4 (хорошо)
<p>Дан недостаточно полный и последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p> <p>Слабо овладел компетенциями.</p>	D	75-66	НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)

<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Слабо овладел компетенциями.</p>	E	65-61	КРАЙНЕ НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетенции не сформированы.</p>	F	60-0	НЕ СФОРМИРОВАНА	2

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Ершов Ю.А. [и др.]	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд., перераб. и доп.	М.: Издательство Юрайт, 2014.	30
Л1.2	Попков В.А., Пузаков С.А.	Общая химия: учеб.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.	25
Л1.3	Глинка Н.Л.	Общая химия: учеб.	М.: КНОРУС, 2010.	50
Л1.4	под ред. Беляева А.П.	Физическая и коллоидная химия: учеб.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.	405
Л1.5	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Аналитика 2: учеб. – 6-е изд., испр. и доп. - Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.	10
Л1.6	Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э.	Биоорганическая химия: учеб.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.	30
Л1.7	под ред. Тюкавкиной Н.А.	Биоорганическая химия. Руководство к практич. занятиям: учеб. пособие	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.	25
Л1.8	Оганесян Э.Т.	Органическая химия: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования. – 2-е изд., перераб. и доп.	М.: Издательский центр «Академия», 2011.	47

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Мушкамбаров Н.Н.	Физическая и коллоидная химия: учеб.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001.	41

Л2.2	Харитонов Ю.Я., Хачатурян М.А.	Физическая и коллоидная химия: учеб. –[Электронный ресурс]. –Электрон. опт. диск.	М.: Рус. врач, 2005	
Л2.3	Слесарев В.И.	Химия. Основы химии живого: учеб.	СПб.: Химиздат, 2000.	60
Л2.4	Харитонов Ю.Я., Слонская Т.К.	Химия: общая и неорганическая: учеб. –[Электронный ресурс]. –Электрон. опт. диск	М.: Рус. врач, 2004	
Л2.5	Ахметов Н.С.	Общая и неорганическая химия: учеб. – 6-е изд., стер.	М.: ВШ., 2005.	18
Л2.6	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Физическая химия. Курс лекций: учеб. посо- бие	Пятигорск: ПГФА - РИА-КМВ,08- 2010	400
Л2.7	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по физической химии: учеб. прак- тикум	Пятигорск: ПГФА - РИА-КМВ, 2008	180
Л2.8	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Коллоидная химия. Курс лекций: учеб. посо- бие	Пятигорск: ПГФА - РИА-КМВ, 2008- 2010	400
Л2.9	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по коллоидной химии: учеб. прак- тикум	Пятигорск: ПГФА - РИА-КМВ, 2009	180
<b>7.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол- во
Л3.1	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Физическая химия. Курс лекций: учеб. пособие	Пятигорск: ПГФА - РИА-КМВ, 2008- 2010	400
Л3.2	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по физической химии: учеб. прак- тикум	Пятигорск: ПГФА - РИА-КМВ, 2008	180
Л3.3	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Коллоидная химия. Курс лекций: учеб. посо- бие	Пятигорск: ПГФА - РИА-КМВ, 2008- 2010	400
Л3.4	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по коллоидной химии: учеб. прак- тикум	Пятигорск: ПГФА - РИА-КМВ, 2009	180
Л3.5	Степанова Н.Н., Мыкоц Л.П.	Химическое и фазовое равновесие: учеб. посо- бие	Пятигорск: ПМФИ, 2014	50
Л3.6	Степанова Н.Н.	Растворы. Электрохимические процессы: учебно-метод. пособие.	Пятигорск: ПМФИ, 2017	50
Л3.7	Мыкоц Л.П.	Поверхностные явления. Адсорбция: учеб. по- собие	Пятигорск: ПГФА, 2005	200
Л3.8	Мыкоц Л.П.	Коллоидные растворы: получение, устойчи- вость, коагуляция: учеб. пособие.	Пятигорск: ПГФА, 2011	300
Л3.9	Савельева Т.А.	Свойства дисперсных систем: учеб. пособие.	Пятигорск: ПГФА, 2008	100
Л3.10	Мыкоц Л.П., Бондарь С.Н.	Свойства высокомолекулярных соединений и их растворов.: учеб. пособие.	Пятигорск: ПГФА, 2009	100
Л3.11	Мыкоц Л.П., Степанова Н.Н.	Основы коллоидной химии: учеб. пособие.	Пятигорск: ПГФА, 2017	100
Л3.12	Мыкоц Л.П. [и др.]	Примеры задач с решениями по физической и коллоидной химии: сборник задач.	Пятигорск: ПГФА, 2007	150
Л3.13	Компанцев В.А. [и др.]	Введение в неорганическую химию: учеб. по- собие для студентов фармац. вузов и факуль- тетов.	Пятигорск: Пятигор- ская ГФА, 2009	664
Л3.14	Иванова Л.И. [и др.]	Проверка вместимости мерной посуды. Кис- лотно-основное титрование: учеб. пособие.	Пятигорск: Пятигор- ская ГФА, 2010.	200

7.2. Электронные образовательные ресурсы			
Л4.1	Пузаков С.А.	Химия [Электронный ресурс]: учеб. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006.
Л4.2	Попков В.А., Пузаков С.А.	Общая химия: учеб. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2010.
Л4.3	Жолнин А.В.	Общая химия: учеб. –[Электронный ресурс] –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012, 2014.
Л4.4	под ред. Тюкавкиной Н.А.	Биоорганическая химия. Руководство к практич. занятиям: учеб. пособие. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
Л4.5	под ред. Беляева А.П.	Физическая и коллоидная химия: учеб. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2010, 2012, 2014.
Л4.6	под ред. Беляева А.П.	Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учеб. пособие. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2012.
Л4.7	под ред. Беляева А.П.	Физическая и коллоидная химия. Задачник: учеб. пособие для вузов. –[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2014.
Л4.8	Харитонов Ю.Я.	Физическая химия: учеб. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
Л4.9	Ершов Ю.А.	Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учеб. –[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
Л4.10	Харитонов Ю.Я., Хачатурян М.А.	Физическая и коллоидная химия: учеб. –[Электронный ресурс]. –Электрон. опт. диск.	М.: Рус. врач, 2005.
Л4.11	Харитонов Ю.Я., Слонская Т.К.	Химия: общая и неорганическая: учеб. –[Электронный ресурс]. –Электрон. опт. диск.	М.: Рус. врач, 2004
Л4.12	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Физическая химия. Курс лекций: учеб. пособие. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2008.
Л4.13	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по физической химии: учеб. практикум. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2008
Л4.14	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Коллоидная химия. Курс лекций: учеб. пособие. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2009
Л4.15	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по коллоидной химии: учеб. практикум. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2009
Л4.16	Мыкоц Л.П.	Поверхностные явления. Адсорбция: учеб. пособие. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2005
Л4.17	Мыкоц Л.П.	Коллоидные растворы: получение, устойчивость, коагуляция: учеб. пособие. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2011
Л4.18	Савельева Т.А.	Свойства дисперсных систем: учеб. пособие. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2008

Л4.19	Мыкоц Л.П., Бондарь С.Н.	Свойства высокомолекулярных соединений и их растворов: учеб. пособие. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2009
Л4.20	Мыкоц Л.П. [и др.]	Примеры задач с решениями по физической и коллоидной химии: сборник задач. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2007
Л4.21	Компанцев В.А. [и др.]	Введение в неорганическую химию: учеб. пособие для студентов фармац. вузов и факультетов. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009

### 7.3. Программное обеспечение

Windows 7 Professional

Windows 10 Professional

Windows XP Professional

MS Office 2007 Suite

MS Office 2010 Professional Plus

MS Office 2010 Standard

MS Office 2016 Standard

Abbyy Fine Reader 8.0 Corporate Edition (Россия)

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)

Google Chrome

Mozilla Firefox

Браузер «Yandex» (Россия)

7-zip (Россия)

Adobe Acrobat DC / Adobe Reader

Zoom

Skype

Консультант-студент: [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)

### 7.4. Профессиональные базы данных

1. <http://cyberleninka.ru/> - КиберЛенинка - научная электронная библиотека открытого доступа (профессиональная база данных)
2. [www.books-up.ru](http://www.books-up.ru) - ЭБС Букап, коллекция Большая медицинская библиотека (профессиональная база данных)
3. <http://www.femb.ru/feml/> - Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (профессиональная база данных)
4. <https://authorservices.wiley.com/open-research/open-access/browse-journals.html> - Wiley - открытые ресурсы одного из старейших академических издательств в мире, содержащего более 20000 книг научной направленности, более 1500 научных журналов, энциклопедии и справочники, учебники и базы данных с научной информацией (профессиональная база данных)
5. [https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_free.asp](https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp) - научная электронная библиотека eLibrary - крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования (профессиональная база данных)

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Б1.О.1 Химия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал левый (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе дисциплины	Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. 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. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС» Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017 Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС» Система электронного тестирования VeralTest Professional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно) ПО Unipro UGENE разрешение на использование от 29.05.15 Химическая программа
2		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного ти-	Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические	

		па: Лекционный зал правый (295) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе дисциплины	
3		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	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия	
4		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная ла-	Доска настенная 2-элементная Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Фотоэлектроколориметр Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель	

	<p>бораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: Ауд. №414 (231) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия</p>	
5	<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: Ауд. № 415 (232) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Шкаф одностворчатый Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические 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</p>	



			Набор химических реактивов Учебно-наглядные пособия	
6		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	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Шкаф одностворчатый Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические 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	
7		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: № 24 А (133) 357532, Ставро-	Моноблоки с выходом в интернет Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя	

		польский край, город Пяти- горск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1		
8		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 430 (245) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Компьютер Лабораторный РН-метр-150 Магнитная мешалка МФУ HP Laserjet Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Термостат электр. термовозд. Холодильник «Ока» Шкаф зеркальный Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяная баня Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Весы, разновесы	
9		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: №433 (248) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Весы OHAUS модель SPU123 макс.120г дискрет 0,001г с калибров, гирей Холодильник "IN-DESIT" Шкаф вытяжной Огнетушитель ОУ-2 Стул "ИЗО" Набор химических реактивов Набор химической посуды	

## **9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

**9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

**9.2. В целях освоения рабочей программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья** кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими,

местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

**9.3. Образование обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.**

#### **9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту.

## **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учеб-

ная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

– лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденном Ученым советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

### **10.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.**

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видео-лекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися исследований, овладение практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, физико-химическими экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств. Выполнение лабораторной работы демонстрируется студентам в видео формате с подробными объяснениями. Полученные экспериментальные данные студенты заносят в рабочую тетрадь, разработанную на кафедре неорганической, физической и коллоидной химии, и оформляют лабораторную работу в соответствии с указаниями. Выполнение задания обеспечивает формирование части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Результаты отправляются преподавателю на электронную почту.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий предусматривает: решение индивидуальных задач, чтение электронного текста (учебника, учебного пособия, лекции, презентации и т.д.), конспектирование текста, ответы на вопросы, работу со справочниками, учебно-исследовательскую работу, написание рефератов, подготовку презентаций, построение графиков.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент, размещаемый в ЭИОС, содержит комплекс пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## **10.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся**

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю, начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня.

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

## **10.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ**

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедры:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;

- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Зачетные процедуры в синхронном режиме проводятся с учетом видео-фиксации идентификации личности; видео-фиксации устного ответа; в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.6 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме компьютерного тестирования.

- Выполнения письменной работы в системе LMS.

## **11. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ДИСЦИПЛИНЫ**

**11.1.** Воспитание в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России является неотъемлемой частью образования, обеспечивающей систематическое и целенаправленное воздействие на студентов для формирования профессионала в области медицины и фармации как высокообразованной личности, обладающей достаточной профессиональной компетентностью, физическим здоровьем, высокой культурой, способной творчески осуществлять своё социальное и человеческое предназначение.

**11.2.** **Целью** воспитательной работы в институте является полноценное развитие личности будущего специалиста в области медицины и фармации при активном участии самих обучающихся, создание благоприятных условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей народов России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.

**11.3.** Для достижения поставленной цели при организации воспитательной работы в институте определяются **следующие задачи:**

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

**11.4.** **Направления воспитательной работы:**

- Гражданское,
- Патриотическое,
- Духовно-нравственное;
- Студенческое самоуправление;
- Научно-образовательное,
- Физическая культура, спортивно-оздоровительное и спортивно-массовое;

- Профессионально-трудовое,
- Культурно-творческое и культурно-просветительское,
- Экологическое.

#### **11.5. Структура организации воспитательной работы:**

Основные направления воспитательной работы в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России определяются во взаимодействии заместителя директора по учебной и воспитательной работе, отдела по воспитательной и профилактической работе, студенческого совета и профкома первичной профсоюзной организации студентов. Организация воспитательной работы осуществляется на уровнях института, факультетов, кафедр.

#### **11.6. Организация воспитательной работы на уровне кафедры**

На уровне кафедры воспитательная работа осуществляется на основании рабочей программы воспитания календарного плана воспитательной работы, являющихся частью образовательной программы.

Воспитание, осуществляемое во время аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся должно составлять 75% от всей воспитательной работы с обучающимися в ПМФИ – филиале ВолгГМУ (относительно 25%, приходящихся на внеаудиторную работу).

На уровне кафедры организацией воспитательной работой со студентами руководит заведующий кафедрой.

Основные функции преподавателей при организации воспитательной работы с обучающимися:

- формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и возрождение традиций института, кафедры;
- информирование студентов о воспитательной работе кафедры,
- содействие студентам-тьюторам в их работе со студенческими группами;
- содействие органам студенческого самоуправления, иным объединениям студентов, осуществляющим деятельность в институте,
- организация и проведение воспитательных мероприятий по плану кафедры, а также участие в воспитательных мероприятиях общеузовского уровня.

#### **11.7. Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:**

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- Способность организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для достижения академического и профессионального взаимодействия;
- Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;
- Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.