

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
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

По специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия* (уровень специалитета)

Квалификация выпускника: *врач-биохимик*

Кафедра: *кафедра: неорганической, физической и коллоидной химии*

Курс – I

Семестр – II

Форма обучения – очная

Лекции - 32 часов

Практические занятия – 64 часов

Самостоятельная работа – 43,7 часа

Промежуточная аттестация: *экзамен* – II семестр

Трудоемкость дисциплины: 5,0 ЗЕ (180 часа) из них 64,3 часа контактной работы обучающегося с преподавателем

Пятигорск, 2022



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2020 г. № 998)

Разработчики программы: зав. кафедрой Щербакова Л.И.,
профессор Компанцев В.А.,
доцент Зяблицева Н.С.,
доцент Белоусова А.Л.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры неорганической, физической и коллоидной химии
протокол № 1 от «27» 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 зав. кафедрой общей и биоорганической химии ФГБОУ ВО
«Курский государственный медицинский университет» МЗ РФ доктором
фармацевтических наук, профессором Е.В. Будко
« » 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 г.



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

1.1. Цель – изучение законов и теорий, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин. Предмет неорганической химии ставит своей целью развитие у будущего специалиста химического мышления, что является необходимым условием для изучения медико-биологических, естественнонаучных, профессиональных и специальных дисциплин, а так же формирование умений и навыков химического эксперимента.

1.2. Задачи дисциплины:

- формирование теоретических знаний в области современных представлений о строении вещества, основ теорий химических процессов, учения о растворах, равновесных процессах в растворах электролитов и неэлектролитов, химии элементов; роли и значения основных понятий, методов и законов химии общей и неорганической в медицине; основных разделов и этапов ее развития, современные достижения неорганической химии; освоение студентами теоретических основ современной медицинской технологии;
- формирование умения использовать современные теории и понятия общей химии для выявления фундаментальных связей между положением химического элемента в ПС, строением его соединений и их физическими, химическими свойствами, биологической активностью и токсичностью; освоение всех видов номенклатуры неорганических соединений;
- формирование умения расчета энергетических характеристик химических процессов, определения направления и глубины их протекания, способов расчета химических равновесий по известным исходным концентрациям и константе равновесия;
- формирование навыков проведения химических экспериментов (пробирочных реакций, приготовления растворов, определения их плотности, способов доведение массовой доли растворенного вещества до нужной величины, использование метода интерполяции, качественного и количественного анализа и др.).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок 1, Б1.О.8, обязательная часть.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин и/или практик:

- Химия (из курса основного общего образования).

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- Органическая и физическая химия,
- Химия полимеров и биополимеров,
- Гигиена и экология человека,
- Общая биохимия,
- Медицинская биохимия,



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

- Клиническая лабораторная диагностика,
 - Введение в судебно-медицинскую экспертизу.
- Дисциплина осваивается на V курсе, IX семестре.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: <ul style="list-style-type: none">- теоретические основы биотехнологии, биомедицины;- основные методы нанотехнологических экспериментов;- физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц;- основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине;- основы создания биосенсоров и микрочипов;- основы нанотоксикологии.
3.2	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- формулировать и планировать задачи исследований в общей и медицинской технологии;- воспроизводить современные методы биотехнологических исследований;- разрабатывать методические подходы для решения задач биотехнологических исследований;- оценивать возможности моделирования биотехнологических процессов;- определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных экспериментальных данных;- интерпретировать результаты исследований.
3.3	Иметь навык (опыт деятельности): <ul style="list-style-type: none">- владения методами разделения и выделения макромолекул, методами манипуляции с генетическим материалом, методами культивирования эукариотических клеток;- владения методами иммунофлуоресцентного и иммуноферментного анализа;- работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии и электрофореза.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

3.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает: ОПК-1.1.1. Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук.	- правила техники безопасности работы в химической лаборатории; номенклатуру неорганических соединений: адаптированный и неадаптированный варианты номенклатуры ИЮПАК; фармакопейную номенклатуру неорганических	-	-		+	+



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

		лекарственных веществ, международные непатентованные названия лекарственных веществ неорганической природы (МНН); - современную квантово- механическую модель атома, периодический закон, периодическую систему элементов Д.И. Менделеева; химическую связь (типы химической связи, ее основные параметры; основные положения метода валентных					
--	--	---	--	--	--	--	--



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

		<p>схем и метода молекулярных орбиталей); строение комплексных соединений, их свойства, устойчивость, теорию, объясняющую окраску;</p> <p>- термодинамическую классификацию систем, функции состояния U, H, S, G;</p> <p>- закон Гесса и следствия из него; уравнение Гиббса;</p> <p>- химическое равновесие, способы расчета констант равновесия;</p> <p>- закон действующих масс для химического и</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

		<p>других видов равновесий, концентрационну ю константу равновесия; условия смещения равновесия; - скорость химических реакций, закон действующих масс для химической кинетики, влияние давления, температуры, катализаторов, ферментов на скорость химических реакций; правила расчета температурного коэффициента; - растворы и процессы, протекающие в</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

		<p>водных растворах; - истинные растворы, их роль в биологии и медицине; - строение молекулы воды, особенность физических свойств; свойства воды как универсального растворителя; жесткость воды, способы ее устранения; применение воды в медицине; биологическая роль воды; равновесие диссоциации слабых электролитов, равновесие диссоциации воды,</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного
 учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

		<p>водородный показатель, равновесие в насыщенном растворе малорастворимых электролитов, равновесие процесса гидролиза, равновесия в растворах комплексных соединений;</p> <p>- теории кислот и оснований;</p> <p>коллигативные свойства растворов;</p> <p>- классификацию химических элементов по семействам -s, -p, -d и -f;</p> <p>химические свойства элементов и их соединений;</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

		<p>зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в ПС;</p> <ul style="list-style-type: none">- химические соединения элементов s-, p-, d-семейств, являющиеся лекарственными препаратами и реактивами, используемыми в химическом анализе;- качественные реакции на неорганические вещества и реактивы, используемые в химическом анализе, методы титриметрического анализа;- механизмы					
--	--	--	--	--	--	--	--



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного
 учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

		<p>действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза;</p> <p>- химические свойства биогенных и токсичных элементов и их роль в живых системах.</p>					
	<p>ОПК-1.2. Умеет: ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных</p>		<ul style="list-style-type: none"> - применять правила номенклатуры ИЮПАК к различным классам неорганических соединений; - составлять электронные конфигурации атомов, ионов; - составлять электронно-графические формулы атомов и молекул; - определять по разности 				



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

	задач.		<p>электроотрицательность ей тип химической связи;</p> <ul style="list-style-type: none">- рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов на основе следствий из закона Гесса, энтальпийных диаграмм, таблиц стандартных значений термодинамических величин;- рассчитывать K_p, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;- смещать равновесие в растворах электролитов в нужном направлении (подавлять или усиливать гидролиз; подбирать условия для растворения и осаждения осадков и				
--	--------	--	---	--	--	--	--



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

			<p>др.);</p> <ul style="list-style-type: none">- теоретически обосновывать химические основы лечебного действия неорганических лекарственных веществ;- теоретически обосновывать химические основы токсичности химических соединений; обосновывать действие антидотов;- готовить истинные растворы;- собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований.			
--	--	--	---	--	--	--



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного
 учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

	<p>ОПК-1.3. Владеет: ОПК-1.3.1. Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности.</p>	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - применения правил техники безопасности при работе в химической лаборатории; - прогнозирования реакционной способности химических элементов и их химических соединений, их прочности, физических свойств (растворимости, температуры плавления, летучести и др.); - использования правил номенклатуры неорганических веществ; - интерпретирования рассчитанных значений термодинамических функций и на их 			
--	---	---	---	---	--	--	--



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

				<p>основе прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов, характеристики прочности химических веществ;</p> <ul style="list-style-type: none">- экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов;- использования значений констант растворимости (ПР), определения продуктов реакции;- выполнения химических экспериментов, проведения пробирочных			
--	--	--	--	---	--	--	--



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

				реакций, титриметрического анализа, работы с химической посудой и простейшими приборами (аппарат Киппа, установка для перегонки жидкостей, ареометры для определения плотности растворов, рН- метры); - измерения значений физических величин и оценки погрешностей измерений; - простейших операций при выполнении качественного и количественного анализа.			
--	--	--	--	--	--	--	--



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		II
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	100,3	100,3
Аудиторные занятия всего, в том числе:	96,3	96,3
Лекции	32	32
Практические занятия	64	64
Контактные часы на аттестацию (зачет, экзамен)	36 экзамен	36 экзамен
Консультация	2	2
Контроль самостоятельной работы	2	2
2. Самостоятельная работа	43,7	43,7
Контроль	0,3	0,3
ИТОГО:	180	180
Общая трудоемкость	5	5

4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Введение. Строение вещества			
1.1	Введение. Строение атома. Квантово-механическая (вероятностная) модель атома. Основные постулаты квантовой механики. Периодический закон (ПЗ). Периодическая система (ПС) элементов. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.2	Химическая связь, ее типы. Основные характеристики химической связи. Современные теории химической связи: метод валентных схем (ВС), метод молекулярных орбиталей (МО). /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.3	Комплексные соединения (КС). Строение, классификация и устойчивость КС. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.4	Введение. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности и	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	оказание первой помощи. Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон (ПЗ) и периодическая система (ПС) элементов. /Лаб/			Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.5	Современные теории химической связи. Природа химической связи с точки зрения метода ВС. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.6	Номенклатура неорганических веществ. Комплексные соединения. Строение, классификация и устойчивость комплексных соединений. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.7	Обзорное занятие. Коллоквиум №1./Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.8	Изучить тему: Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности и оказание первой помощи. Разобрать тему: Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон (ПЗ) и периодическая система (ПС) элементов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.9	Изучить тему: Современные теории химической связи. Природа химической связи с точки зрения метода ВС. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.10	Изучить тему: Комплексные соединения. Строение, классификация и устойчивость комплексных соединений. Разобрать тему: Номенклатура неорганических веществ. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
1.11	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к сдаче коллоквиума №1	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	по темам 1-3 занятий. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/			Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
	Раздел 2. Основы теории химических процессов			
2.1	Элементы термодинамики. /Лек./	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
2.2	Основы химической кинетики. Химическое и другие виды равновесий. /Лек./	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
2.3	Окислительно-восстановительные реакции. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
2.4	Элементы термодинамики. Химическая кинетика. Химическое равновесие. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
2.5	Окислительно-восстановительные реакции. Метод полуреакций. Определение возможности самопроизвольного осуществления химической реакции. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
2.6	Изучить тему: Элементы термодинамики. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
2.7	Изучить тему: Окислительно-восстановительные реакции. Метод полуреакций. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.4
	Раздел 3. Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов			
3.1	Общая характеристика растворов.	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	Равновесные процессы в растворах электролитов. Теории кислот и оснований. /Лек/			Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.4
3.2	Гидролиз солей. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.4
3.3	Титриметрические методы анализа. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.7 Л3.5
3.4	Растворы. Равновесные процессы в растворах электролитов. Теории кислот и оснований. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.4
3.5	Растворы. Равновесные процессы в растворах электролитов. Гидролиз солей. /Лаб/	3,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.4
3.6	Растворы. Способы выражения состава растворов. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.7 Л3.5
3.7	Итоговое занятие. Контрольная работа./Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л3.1 Л3.4 Л3.5
3.8	Изучить тему: Растворы. Равновесные процессы в растворах электролитов. Теории кислот и оснований. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.4
3.9	Изучить тему: Растворы. Равновесные процессы в растворах электролитов. Гидролиз солей. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.4
3.10	Изучить тему: Растворы. Способы выражения состава растворов. Решить ситуационные задачи. Титриметрические методы анализа. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.7 Л3.5



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

3.11	Разобрать итоговое занятие и подготовиться к выполнению контрольной работы по темам занятий 5-9. /Ср/	2,83	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л3.1 Л3.4 Л3.5
Раздел 4. Химия элементов				
4.1	Общая характеристика p-элементов. p-Элементы III и IV групп. Химические свойства. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.2	p-Элементы V группы. Общая характеристика. Химические свойства. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.3	p-Элементы VI группы. Общая характеристика. Химические свойства. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.4	p-Элементы VII группы. Общая характеристика. Химические свойства. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.5	Общая характеристика d-элементов. d-Элементы VI и VII групп. Химические свойства. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.6	d-Элементы VIII группы. Общая характеристика. Химические свойства. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.7	d-Элементы I и II групп. Общая характеристика. Химические свойства. Общая характеристика s-элементов. Химические свойства. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

				Л3.3 Л3.4
4.8	p-Элементы III и IV групп. Реакции обнаружения соединений p-элементов III и IV групп. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.9	p-Элементы V группы. Реакции обнаружения соединений p-элементов V группы. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.10	p-Элементы VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений p-элементов VI и VII групп. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.11	d-Элементы VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений d-элементов VI и VII групп. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.12	d-Элементы VIII, I и II групп. Реакции обнаружения соединений d-элементов VIII, I и II групп. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.13	s-Элементы I и II групп. Обнаружение соединений s-элементов I и II групп. Обзорное занятие. Коллоквиум №2. Итоговое занятие. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.14	Изучить тему: p-Элементы III и IV групп. Реакции обнаружения соединений p-элементов III и IV групп. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.15	Изучить тему: p-Элементы V группы. Реакции обнаружения соединений p-элементов V группы. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.16	Изучить тему: p-Элементы VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	р-элементов VI и VII групп. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/			Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.17	Изучить тему: d-Элементы VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений d-элементов VI и VII групп. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.18	Изучить тему: d-Элементы VIII, I и II групп. Реакции обнаружения соединений d-элементов VIII, I и II групп . Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.19	Изучить тему: s-Элементы I и II групп. Реакции обнаружения соединений s-элементов I и II групп. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/ Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к сдаче коллоквиума №2 по химии элементов. Подготовиться к сдаче зачетного занятия.	2,83	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4

4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Введение. Строение вещества.

Введение. Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Номенклатура неорганических соединений: адаптированный и неадаптированный варианты номенклатуры ИЮПАК; фармакопейная номенклатуру неорганических лекарственных веществ, международные непатентованные названия лекарственных веществ неорганической природы (МНН).

Основные положения квантовой механики: квантовая теория излучения Планка-Эйнштейна; корпускулярно-волновой дуализм; уравнение Луи де Бройля; принцип неопределенности Гейзенберга. Орбиталь. Четыре квантовых числа. Графическое изображение атомных орбиталей: модель электронного облака, граничная поверхность, квантовая ячейка. Основные закономерности формирования электронных оболочек атомов: принцип наименьшей энергии, запрет Паули (уровень, подуровень их электронная емкость); правило Гунда, эмпирическое правило составления электронных формул. Периодический закон и его современная формулировка. Закон Мозли. Изотопы. Применение "меченных" атомов в медицине. Периодическая система (ПС) и



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

ее варианты: короткопериодный и длиннопериодные; конструкция короткопериодного варианта ПС: период, группа, подгруппа; 4 семейства (блока) элементов. Важнейшие характеристики атомов, периодический характер их изменения: орбитальный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону; относительная электроотрицательность, эффекты экранирования и проникновения электронов к ядру, эффект взаимного отталкивания электронов одного слоя; вторичная и дополнительная периодичность.

Основные характеристики химической связи – энергия, длина, валентный угол. Сущность работ Гейтлера-Лондона. Основные положения метода валентных схем (ВС), два механизма образования ковалентной связи – обменный и донорно-акцепторный, электронно-структурные диаграммы молекул, делокализованная (многоцентровая) связь; σ - и π -связь на примере молекулы CO_2 . Гибридизация атомных орбиталей. Условия устойчивой гибридизации. Пространственная конфигурация молекул, образованных гибридными и "чистыми" орбиталями. Поляризация ковалентной связи. Дипольный момент связи и полярной молекулы. Свойства соединений с ковалентной связью. Ионная связь – предельный случай ковалентной полярной связи, её ненасыщаемость, ненаправленность. Ионные кристаллы. Свойства ионных кристаллов. Недостатки метода ВС. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие, разрыхляющие и не связывающие σ - и π -молекулярные орбитали. Межмолекулярное взаимодействие. Его роль в образовании молекулярных кристаллических решеток, в процессах образования растворов, электролитической диссоциации. Водородная связь. Поляризация ионов, поляризуемость и поляризующее действие; факторы, от которых они зависят: тип электронной оболочки, ионный потенциал. Определение понятия – комплексное (координационное) соединение (КС). Строение комплексного соединения: центральный атом, лиганды, внутренняя и внешняя сфера КС, координационное число центрального атома (иона). Типы центральных атомов по строению электронных оболочек. Типы лигандов по донорному атому, дентатность лигандов, номенклатура КС. Устойчивость комплексных соединений; факторы, от которых она зависит. Работы Чугаева, Черняева. Классификация и изомерия комплексных соединений. Биологическая роль комплексных соединений, металлоферменты, химические основы применения комплексных соединений в медицине. Природа химической связи в комплексных соединениях. Основы теории цветности КС.

Модуль 2. Основы теории химических процессов.

Система и внешняя среда. Типы систем. Состояние системы и функции состояния. Внутренняя энергия системы. Тепловые эффекты реакции. Понятие о термохимии. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии, как мере неупорядоченности системы и ее термодинамической вероятности. Зависимость величин энтальпии и энтропии от положения элемента, образующего химическое соединение в ПС. Термодинамические потенциалы (энергии Гиббса и Гельмгольца.) Критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Таблицы стандартных изменений термодинамических величин. Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции.

Химическая кинетика. Молекулярная и формальная кинетика, скорость химической реакции. Реакции простые и сложные. Механизм химических реакций. Средняя и мгновенная скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций в



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость скорости простой реакции от концентрации. Закон действующих масс. Порядок реакции. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Зависимость энергии активации от типа реагирующих частиц. Энергия активации каталитических реакций и сущность действия катализатора. Ферментативный катализ.

Обратимые и необратимые реакции. Состояние химического равновесия. Отличие состояния химического равновесия от кинетически заторможенного состояния системы. Условия химического равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Кинетическая трактовка химического равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Концентрационная константа равновесия, ее физический смысл. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна. Электронная теория окислительно-восстановительных реакций (ОВ) (Писаржевский). ОВ-свойства элементов и их соединений в зависимости от положения в ПС. Изменение степени окисления атомов элементов в ОВ-реакциях. Сопряженные пары окислитель-восстановитель. Стандартное изменение энергии Гиббса ОВ-реакций и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы полуреакций.

Модуль 3. Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов.

Дисперсные системы. Характеристика истинных растворов, их роль в биологии и медицине. Химическая и физическая теории растворов. Процесс растворения. Изменение свойств растворенного вещества и растворителя. Свойства растворителей. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость. Процесс растворения, как физико-химический процесс. Термодинамический анализ процесса растворения. Растворимость газов в жидкостях (законы Генри, Дальтона, Генри-Дальтона). Зависимость растворимости газа от концентрации растворенных в воде электролитов, (закон Сеченова).

Способы выражения состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента (нормальность).

Коллигативные свойства растворов. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль осмотического давления в биологии и медицине. Изотонические гипо- и гипертонические растворы. Плазмолиз, гемолиз, тургор.

Основные положения теории электролитической диссоциации. Процессы ионизации и диссоциации, влияние на них природы растворителя и растворенного вещества. Термодинамический анализ процесса диссоциации. Степень диссоциации и её зависимость от температуры, одноименных ионов, концентрации. Сильные и слабые электролиты. Константа ионизации (диссоциации) – K_a , K_b . Диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Равновесные процессы в растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости или константа растворимости. Гидролиз солей. Механизм гидролиза по катиону и аниону с позиции поляризационного взаимодействия ионов соли с молекулами воды.

Определение pH растворов гидролизующихся солей. Термодинамический анализ процесса гидролиза. Теории кислот и оснований: недостатки теории кислот и оснований Аррениуса. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури. Основные определения. Типы протолитических реакций. Электронная теория кислот и



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

оснований. Кислоты и основания Льюиса. Представление о жестких и мягких кислотах и основаниях (концепция Пирсона). Процессы ионизации (диссоциации), гидролиза, реакции нейтрализации, амфотерности гидроксидов с точки зрения различных теорий кислот и оснований.

Буферные растворы, их классификация, рН буферных систем. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха для кислотного и основного буферов. Механизм действия буферных систем. Буферная емкость. Буферные системы в организме человека (гемоглобиновая, оксигемоглобиновая, протеиновая, фосфатная, гидрокарбонатная). рН крови, ацидоз, алкалоз, кислотно-щелочной резерв крови. Буферные системы в химической практике и в живых организмах, их биологическое значение.

Модуль 4. Объемный (титриметрический) анализ

Сущность объемного анализа. Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, индикаторы, титранты, рабочие растворы, стандартные вещества и растворы. Требования к стандартным веществам. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Классификация методов. Аналитическая посуда. Основные операции титриметрического анализа.

Расчеты в титриметрическом анализе.

Метод кислотно-основного титрования. Основные положения. Применение. Титранты, стандартные и определяемые вещества. Кислотно-основные индикаторы и их характеристики. Теории индикаторов. Кривые кислотно-основного титрования. Выбор индикатора. Ацидиметрия и алкалиметрия. Применение ацидиметрии и алкалиметрии в санитарной и медико-биологической практике.

Метод окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия). Основные положения. Требования к реакциям. Классификация методов оксидиметрии. Индикация точки эквивалентности. Редокс-индикаторы. Кривые титрования в оксидиметрии. Выбор индикатора. Перманганатометрия. Значение метода. Восстановление калий перманганата в различных средах. Фактор эквивалентности калий перманганата. Характеристика титранта. Условия титрования. Применение перманганатометрии в количественном анализе.

Иодометрия. Значение метода. Определение окислителей и восстановителей. Титранты и определяемые вещества. Условия проведения реакций. Фиксирование точки эквивалентности. Прямое, обратное и заместительное титрование в иодометрии. Применение иодометрии в медико-биологической практике.

Метод комплексонометрического титрования. Значение метода. Комплексоны. Образование комплексонов. Рабочие растворы (титранты) метода и стандартные вещества. Трилонометрия. Требования к реакциям. Металлохромные индикаторы и механизм их действия. Кривые титрования. Применение трилонометрии в медико-биологической и санитарно-гигиенической практике.

Модуль 5. Химия элементов.

Химия элементов как раздел химии, изучающий свойства элементов и их соединений. Классификация элементов в зависимости от строения валентных электронных оболочек (семейства, блоки). Общая характеристика (положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления) p-элементов. Положение в ПС s-, p-, d-, f-элементов.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

p-Элементы III, IV, V, VI (халькогены), VII (галогены), VIII (благородные газы) групп. Изменение свойств p-элементов при переходе от III группы к VIII группе (размер радиуса, потенциал ионизации, электроотрицательность и др., характер высших оксидов и гидроксидов).

p-Элементы III группы.

Общая характеристика. Явление вторичной периодичности в изменении орбитальных радиусов и энергии ионизации, ее причины. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений.

Бор. Общая характеристика (положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе, получение, физические свойства). Химические свойства. Бороводороды (бораны). Образование 3-х центральной связи. Борофтороводородная кислота. Оксид бора, ортоборная кислота. Поведение ортоборной кислоты в водных растворах с позиции электронной теории кислот и оснований (теории Льюиса). Бораты: тетраборат натрия, декагидрат тетрабората натрия (бура), гидролиз, термическое разложение тетрабората натрия; метабораты, "перлы". Эфиры борной кислоты. Реакция образования борно-этилового эфира, окраска пламени летучими соединениями бора. Роль бора как биоэлемента в организме. Применение соединений бора в медицине. Химические основы токсического действия соединений бора.

Алюминий. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения алюминия: оксид, гидроксид, получение, свойства, амфотерность с позиций теории Аррениуса и протолитической теории кислот и оснований. Соли алюминия: квасцы, их гидролиз; мета- и ортоалюминаты, комплексный характер алюминатов в водных растворах, комплексные галиды, криолит. Гидрид алюминия, аланаты. Химические основы применения алюминия и его соединений в медицине.

p-Элементы IV группы: углерод, кремний, олово, свинец. Общая характеристика.

Углерод. Особенность положения углерода в ПС. Углерод, как основа органических соединений, его биологическая роль. Аллотропия; алмаз, графит, карбин, фуллерен, графен. Активированный уголь как адсорбент. Химические свойства углерода. Оксид углерода (II) (угарный газ). Строение и природа связей. Окислительно-восстановительные (ОВ) свойства. Реакции присоединения. Фосген. Оксид углерода (II) как лиганд. Карбонилы металлов. Химические основы токсичности оксид углерода (II).

Оксид углерода (IV) (углекислый газ). Строение молекулы. Физические и химические свойства. "Сухой лед". Жидкий CO_2 – как экстрагент. CO_2 – экстракты, их значение в фармации. Угольная кислота. Соли – карбонаты, гидрокарбонаты, растворимость, гидролиз, термическое разложение. Реакции обнаружения оксида углерода (IV), карбонат- и гидрокарбонат-ионов. Карбамид (мочевина).

Циан. Циановодородная (синильная) кислота. Простые и комплексные цианиды. Химические основы токсического действия цианидов. Циановая и изоциановая кислоты, их соли. Тиоциановая (родановодородная) кислота и её соли. Применение углерода и его соединений в медицине. Биологическая роль углерода.

Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода; отсутствие π -связей между атомами кремния в соединениях. Кремнефтороводородная кислота, фторосиликаты. Кислородные соединения кремния: оксид кремния (IV), кремниевые кислоты, силикаты (растворимость, гидролиз, реакция обнаружения). Изополикислоты



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

и гетерополикислоты. Силикагель. Цеолиты. Стекло. Выщелачивание стекла. Кремнийорганические соединения: силиконы, силоксаны. Применение соединений кремния в медицине.

Олово, свинец. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения Sn (II) и Pb (II): гидроксиды, соли, восстановительные свойства соединений Sn (II), амфотерность гидроксидов, гидролиз солей. Реакции обнаружения ионов Sn (II) и Pb (II). Соединения Sn (IV) и Pb (IV): оксиды, гидроксиды, соли. Окислительные свойства оксида свинца (IV). Применение соединений свинца, в медицине. Химические основы токсического действия соединений свинца.

p-Элементы V группы: азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут. Общая характеристика подгруппы.

Азот. Общая характеристика. Строение молекулы. Химические свойства. Азот как жизненно важный элемент и его биологическая роль. Аммиак. Получение. Строение молекулы. Физические свойства аммиака. Жидкий аммиак, водородные связи. Химические свойства: кислотнo-основные и окислительно-восстановительные. Аммиакаты (амминные КС). Соли аммония, растворимость, термическая устойчивость. Реакции обнаружения на аммиака и иона аммония. Амиды: гидразин, гидроксиламин. Кислородные соединения азота – оксиды. Физические и химические свойства. Азотистая кислота и её соли, окислительно-восстановительная двойственность. Реакция обнаружения нитрит-иона. Азотная кислота. Валентная схема молекулы. Физические и химические свойства. Азотная кислота как окислитель. "Царская водка". Особенность взаимодействия с металлами. Нитраты, термическое разложение, окислительные свойства, качественная реакция на нитрат-ион.

Фосфор. Общая характеристика. Аллотропия. Химические свойства. Соединения фосфора с водородом (фосфин); с галогенами, их гидролиз. Соединения фосфора с кислородом. Получение, свойства. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты, структурные формулы, основность, восстановительные свойства. Мета-, ди- и ортофосфорные кислоты, их соли. Реакции обнаружения ионов кислот фосфора (V). Дигидрофосфаты, гидрофосфаты, растворимость, гидролиз. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. Биологическая роль.

Элементы подгруппы мышьяка (мышьяк, сурьма, висмут). Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Обнаружение мышьяка методом Марша, Зангер-Блека, Гутцайта. Кислородные соединения со степенью окисления (III) и (V). Оксид мышьяка (III) (мышьяковистый ангидрид) оксид мышьяка (V). Кислотно-основные свойства их гидроксидов. Соли: арсениты, арсенаты, антимониты, антимонаты, висмутаты их окислительно-восстановительные свойства. Реакции обнаружения арсенитов, арсенатов и иона висмута (III). Соединения с галогенами, их гидролиз; сульфиды. Тиосоли мышьяка и сурьмы. Тиоарсениты, тиоарсенаты и тиоантимониты тиоантимонаты (тиостибиты и тиостибаты). Азот и фосфор как жизненно важные элементы и их биологическая роль. Понятие о химических основах применения в медицине аммиака, оксида азота (I) (закуси азота), нитрита натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута. Химические основы токсического действия нитратов, нитритов мышьяка и сурьмы.

p-Элементы VI группы: кислород, сера, селен, теллур (халькогены).



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Общая характеристика подгруппы.

Кислород. Общая характеристика. Особенности электронного строения молекулы кислорода. Химическая активность молекулярного и атомного кислорода. Молекула O_2 как лиганд в оксигемоглобине. Озон. Строение молекулы. Реакция с растворами иодидов. Вода. Строение молекулы. Физические свойства. Аномалии воды. Химические свойства. Вода очищенная и апирогенная вода. Минеральная вода. Биологическая роль кислорода и воды. Химические основы применения кислорода, озона и воды в медицине.

Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение. Физические свойства. H_2O_2 как кислота. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода, реакция обнаружения на пероксидной группировки. Условия хранения пероксида водорода и его растворов. Применение пероксида водорода и пероксидных соединений в медицине. Химические основы токсичности эндогенного пероксида водорода.

Сера. Селен.

Общая характеристика. Химические свойства. Соединения с водородом. Сероводород. Получение, строение молекулы, физические и химические свойства. Сероводородная кислота, сульфиды, гидросульфиды, растворимость, гидролиз, восстановительные свойства, реакция обнаружения. Полисульфиды. Соединения серы (IV). Оксид, хлорид, хлорид оксосеры (IV). Сернистая кислота и её соли: сульфиты, гидросульфиты, их окислительно-восстановительная двойственность, реакция обнаружения. Дисернистая и серноватистая кислоты и их соли. Соединения серы (VI): оксид, серная кислота, олеум, дисерная кислота. Сульфаты, их растворимость в воде, термическая устойчивость, реакция обнаружения. Тиосерная кислота, тиосульфаты, получение, реакции с кислотами, окислителями: хлорной водой, йодом, хлоридом железа (III). Пероксомоно- и пероксодисерная кислоты, пероксосульфаты, их окислительные свойства, политиосерная кислота, политионаты, особенности их строения, восстановительные свойства. Применение серы и её соединений в медицине. Биологическая роль серы и селена.

p-Элементы VII группы: фтор, хлор, бром, йод, астат (галогены).

Общая характеристика. Особые свойства фтора, как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность.

Соединения галогенов с водородом. Получение. Растворимость в воде, поляризуемость, диссоциация. Кислотные и восстановительные свойства. Соли галогеноводородных кислот. Способность фторид-иона как жесткого основания (лиганда) замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в КС. Реакции обнаружения галогенид-ионов. Полийодиды. Соединения галогенов в положительных степенях окисления: соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой, водными растворами щелочей. Оксиокислоты хлора, строение; зависимость силы кислот, их окислительных свойств и устойчивости от степени окисления хлора (величины ионного потенциала) препараты активного хлора: хлорная известь, хлорная вода, хлораты, броматы и йодаты и их свойства. Биологическая роль галогенов. Химические основы бактерицидного действия хлора и иода. Применение в медицине и санитарии.

d-Элементы.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Общая характеристика. Положение в ПС. Характерные особенности: переменные степени окисления, образование комплексных соединений, окраска соединений и причины её возникновения. Вторичная периодичность в подгруппах d-элементов. Кристаллическая структура металлов. Металлическая связь. d-Элементы VI группы: хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика. Сходство и отличие от p-элементов VI группы. Соединения хрома (II) и (III): оксиды и гидроксиды хрома. Амфотерность гидроксида хрома (III) с позиции теорий кислот и оснований Аррениуса и протолитической. Соли хрома (III), растворимость, гидролиз. Квасцы. Комплексные соединения. Восстановительные свойства соединений хрома (III). Соединения хрома (VI). Оксид. Хромовая и дихромовая кислоты. Соли, хроматы и дихроматы. Равновесие в растворе между хромат- и дихромат-ионами. Их окислительные свойства. Реакции обнаружения хроматов. Хромовая смесь. Пероксидные соединения хрома (VI). Соединения молибдена, вольфрама: изополи- и гетерополикислоты. Биологическая роль хрома и молибдена. Применение соединений хрома и молибдена в химическом анализе.

d-Элементы VIII группы: железо, кобальт, никель.

Общая характеристика, особенности конструкции VIII группы периодической системы элементов. Триады. Семейство железа (железо, кобальт, никель). Ферромагнетизм. Железо. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения железа (II) и железа (III): оксиды и гидроксиды, соли (растворимость, гидролиз, окислительно-восстановительные свойства). Комплексные соединения железа с цианид-, тиоцианат- (роданид)-ионами. Ферраты. Получение. Окислительные свойства. Реакции обнаружения ионов железа (II) и (III). Биологическая роль железа. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине. Применение соединений железа в химическом анализе. Важнейшие соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II). Образование комплексных соединений. Биологическая роль кобальта и никеля. Платиновые металлы. Общая характеристика. Применение платиновых металлов в качестве катализаторов. Комплексные соединения платины. Применение в медицине.

d-Элементы I группы: медь, серебро, золото.

Общая характеристика. Сравнение с s-элементами I группы. Нахождение в природе, получение, применение. Соединения меди (I) и (II), кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристики. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком (аммиакаты), гидроксид- ионами, аминокислотами и многоатомными спиртами (хелаты). Природа окраски соединений меди. Реакция обнаружения иона меди (II). Медьсодержащие ферменты, химические основы их действия. Биологическая роль меди. Соединения серебра (I): оксид, получение, растворимость в воде. Соли: нитрат, галагениды. Окислительные свойства серебра (I). Комплексные соединения с аммиаком, галогенид- и тиосульфат ионами. Реакция обнаружения иона серебра (I). Химические основы применения соединений меди и серебра в медицине. Золото. Соединения золота (I) и золота (III), окислительно-восстановительные свойства. Способность золота (I) и золота (III) к комплексообразованию. Химические основы, применение соединений золота в медицине.

d-Элементы II группы: цинк, кадмий, ртуть.

Общая характеристика d-элементов II группы. Цинк и его соединения: оксид, гидроксид, амфотерность с позиции теорий кислот и оснований Аррениуса и



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

протолитической; соли, растворимость и гидролиз; комплексные соединения, металлоферменты. Реакция обнаружения иона цинка. Биологическая роль цинка. Ртуть, особенности химических свойств ртути; соединения ртути (II): оксид, хлорид, нитрат ртути; амидхлорид. Реакции обнаружения ионов кадмия и ртути (II). Соединения ртути (I). Токсичность соединений кадмия и ртути, ее химические основы. s-Элементы I и II группы.

Общая характеристика (тип электронных оболочек ионов, поляризующее действие, энергия гидратации, окраска в водных растворах). Соединения с кислородом: оксиды, пероксиды, супероксиды, озониды. Гидриды, их восстановительная способность. Гидроксиды, амфотерность гидроксида бериллия. Соли: сульфаты, галиды, карбонаты, фосфаты. Реакция обнаружения ионов магния. Окраска пламени летучими солями щелочных и щелочно-земельных металлов. Ионы s-металлов, как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в мембранном переносе ионов калия и натрия. Роль s-металлов в минеральном балансе организма. Микро- и макро- s-элементы. Поступление в организм с водой; жесткость воды, единицы её измерения; влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах. Методы устранения жесткости. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение. Токсичность бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине.

4.4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
1.	Введение. Строение атома. Квантово-механическая (вероятностная) модель атома. Основные постулаты квантовой механики. Периодический закон (ПЗ). Периодическая система (ПС) элементов.	2
2.	Химическая связь, ее типы. Основные характеристики химической связи. Современные теории химической связи: метод валентных схем (ВС), метод молекулярных орбиталей (МО).	2
3.	Комплексные соединения (КС). Строение, классификация и устойчивость КС.	2
4.	Элементы термодинамики.	2
5.	Основы химической кинетики. Химическое и другие виды равновесий.	4
6.	Окислительно-восстановительные реакции.	2
7.	Общая характеристика растворов. Равновесные процессы в растворах электролитов. Теории кислот и оснований.	2
8.	Гидролиз солей.	2
9.	Титриметрические методы анализа.	4
10.	Общая характеристика p-элементов. p-Элементы III и IV групп. Химические свойства.	2
11.	p-Элементы V группы. Общая характеристика. Химические свойства.	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

12.	p-Элементы VI группы. Общая характеристика. Химические свойства.	2
13.	p-Элементы VII группы. Общая характеристика. Химические свойства.	2
14.	Общая характеристика d-элементов. d-Элементы VI и VII групп. Химические свойства.	2
15.	d-Элементы VIII группы. Общая характеристика. Химические свойства.	2
16.	d-Элементы I и II групп. Общая характеристика. Химические свойства. Общая характеристика s-элементов. Химические свойства.	2
	Итого	32



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

4.5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

№	Тематические блоки	Часы (академ.)
Модуль 1. Введение. Строение вещества.		
1.	Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности и оказание первой помощи. Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон (ПЗ) и периодическая система (ПС) элементов.	4
2.	Современные теории химической связи. Природа химической связи с точки зрения метода ВС.	4
3.	Номенклатура и классификация неорганических веществ. Комплексные соединения. Строение, классификация и устойчивость комплексных соединений.	4
4.	Обзорное занятие. Коллоквиум №1.	4
Модуль 2. Основы теории химических процессов.		
5.	Элементы термодинамики. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	4
6.	Окислительно-восстановительные реакции. Метод полуреакций. Определение возможности самопроизвольного осуществления ОВ-реакции.	4
Модуль 3. Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов.		
7.	Растворы. Равновесные процессы в растворах электролитов. Теории кислот и оснований.	4
8.	Растворы. Равновесные процессы в растворах электролитов. Гидролиз солей.	4
Модуль 4. Объемный (титриметрический) анализ.		
9.	Растворы. Способы выражения состава растворов. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование.	4
10.	Итоговое занятие. Контрольная работа.	4
Модуль 5. Химия элементов.		
11.	p-Элементы III и IV групп. Реакции обнаружения соединений p-элементов III и IV групп.	4
12.	p-Элементы V группы.	4



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

	Реакции обнаружения соединений p-элементов V группы.	
13.	p-Элементы VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений p-элементов VI и VII групп.	4
14.	d-Элементы VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений d-элементов VI и VII групп.	4
15.	d-Элементы VIII, I и II групп. Реакции обнаружения соединений d-элементов VIII, I и II групп.	4
16.	s-Элементы I и II групп. Реакции обнаружения соединений s-элементов I и II групп. Обзорное занятие. Коллоквиум №2. Зачетное занятие	4
	Итого	64



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

4.6. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№	Тема самостоятельной работы	Часы (академ.)
1.	Изучить тему: Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности и оказание первой помощи. Разобрать тему: Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон (ПЗ) и периодическая система (ПС) элементов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
2.	Изучить тему: Современные теории химической связи. Природа химической связи с точки зрения метода ВС. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
3.	Изучить тему: Комплексные соединения. Строение, классификация и устойчивость комплексных соединений. Разобрать тему: Номенклатура неорганических веществ. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
4.	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к сдаче коллоквиума №1 по темам 1-3 занятий. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
5.	Изучить тему: Элементы термодинамики. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
6.	Изучить тему: Окислительно-восстановительные реакции. Метод полуреакций. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
7.	Изучить тему: Элементы термодинамики. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
8.	Изучить тему: Растворы. Равновесные процессы в растворах электролитов. Теории кислот и оснований. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
9.	Изучить тему: Растворы. Равновесные процессы в растворах электролитов. Гидролиз солей. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
10.	Изучить тему: Растворы. Способы выражения состава растворов. Решить ситуационные задачи. Титриметрические методы анализа. /Ср/	2,73
11.	Разобрать итоговое занятие и подготовиться к выполнению контрольной работы по темам занятий 5-9. /Ср/	2,74
12.	Изучить тему: р-Элементы III и IV групп. Реакции обнаружения соединений р-элементов III и IV групп. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
13.	Изучить тему: р-Элементы V группы. Реакции обнаружения соединений р-элементов V группы. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

14.	Изучить тему: p-Элементы VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений p-элементов VI и VII групп. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
15.	Изучить тему: d-Элементы VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений d-элементов VI и VII групп. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,73
16.	Изучить тему: d-Элементы VIII, I и II групп. Реакции обнаружения соединений d-элементов VIII, I и II групп. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,74
Итого:		43,7



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

4.7. СВОДНЫЙ ПЛАН РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов дисциплины (модулей)	Аудиторные занятия					Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Часы контактной работы обучающегося с	Компетенции			Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения, формы организации образовательной деятельности*	Формы текущей и промежуточной аттестации*
	лекции	семинары	лабораторные занятия (лабораторные работы, практикумы)	практические занятия, клинические практические занятия	курсовая работа						УК	ОПК	ПК		
Модуль 1. Введение. Строение вещества.	8			16		24	10,92		34,92	24	1		Л, ЛВ, ПП	Т, Пр, КР, С	
Модуль 2. Основы теории химических процессов.	4			8		12	5,46		17,46	12	1		Л, ЛВ, ПП	Т, Пр, КР, С	
Модуль 3. Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов.	4			8		12	5,46		17,46	12	1		Л, ЛВ, ПП	Т, Пр, КР, С	
Модуль 4. Титриметрический (объемный) анализ..	4			8		12	5,47		17,47	12	1		Л, ЛВ, ПП	Т, Пр, КР, С	
Модуль 5. Химия элементов.	12			24		36	16,39		52,39	36			Л, ЛВ, ПП	Т, Пр, КР, С	
Контроль самостоятельной работы									2	2					
Консультация									2	2					
Контроль						0,3			0,3	0,3					
Промежуточная аттестация								36	36		1			Т, С	
Итого:	32			64		96,3	43,7	36	180	100,3					

Образовательные технологии, способы и методы обучения: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), Занятие- конференция (ЗК), Тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), круглый стол, активизация творческой деятельности (АТД),



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажёров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КС), разбор клинических случаев (КС), подготовка и защита истории болезни (ИБ), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференция (ВК), участие в научно- практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (СИМ) учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсия (Э), подготовка и защита курсовых работ (Курс), дистанционные образовательные технологии (Дот), ПП – практическая подготовка. Формы текущей и промежуточной аттестации: Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, КЗ – контрольное задание, Р – написание и защита реферата, Кл- написание и защита кураторского листа, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада и др.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Э.Т. Оганесян [и др.].	Общая и неорганическая химия: учеб. для вузов.	М.: Юрайт, 2016.	100
Л1.2	Ершов Ю.А. [и др.]	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп.	М.: Юрайт, 2014.	30

5.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Пузаков С.А.	Химия: учеб. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.studmedlib.ru	М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006.	-
Л2.2	Слесарев В.И.	Химия. Основы химии живого: учеб.	СПб.: Химиздат, 2000.	50
Л2.3	Харитонов Ю.Я., Слонская Т.К.	Химия: общая и неорганическая. – [Электронный ресурс]. – Электрон. опт. диск	М.: Русский врач, 2004.	-
Л2.4	Глинка Н.Л.	Общая химия: учеб.	М.: КНОРУС,	100
Л2.5	Ахметов Н.С.	Общая и неорганическая химия: учеб.	М.: Высш. шк., 2005.	50
Л2.6	Глинка Н.Л.	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие	М.: Интеграл-	20
Л2.7	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Аналитика 2: учеб. – 6-е изд., испр. и доп. – Количественный	М.: ГЭОТАР-	10

5.1.3. Методические разработки

Л3.1	Компанцев В.А. [и др.]	Введение в неорганическую химию: учеб. пособие.	Пятигорск: ПМФИ –	-
Л3.2	Компанцев В.А. [и др.]	Химия элементов: учеб. пособие. – 2-е изд. перераб. и доп.	Пятигорск: ПМФИ –	-
Л3.3	Компанцев В.А. [и др.]	Основы бионеорганической химии: учебное пособие.	Пятигорск: ПМФИ –	-
Л3.4		Сборник вопросов и письменных домашних заданий для самостоятельной	Пятигорск: ПМФИ –	-
Л3.5	Зайцев В.П. [и др.]	Количественный анализ: учеб.-метод. пособие по аналитической химии для	Пятигорск: ПГФА, 2011.	235

5.2. Электронные образовательные ресурсы



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

1	Пузаков С.А.	Химия: учеб. – [Электронный ресурс].	М.: ГЭОТАР – Медиа,	1
2	Харитонов Ю.Я., Слонская Т.К.	Химия: общая и неорганическая: – [Электронный ресурс].	М.: Русский врач, 2004	2
3	Компанцев В.А. [и др.]	Введение в неорганическую химию: учеб. пособие.	Пятигорск: ПМФИ –	3
4	Компанцев В.А. [и др.]	Химия элементов: учеб. пособие. – 2-е изд. перераб. и доп.	Пятигорск: ПМФИ –	4
5	Компанцев В.А. [и др.]	Основы бионеорганической химии: учебное пособие.	Пятигорск: ПМФИ –	5
6		Сборник вопросов и письменных до- машних заданий для самостоятельной	Пятигорск: ПМФИ –	6
7	Зайцев В.П. [и др.]	Количественный анализ: учеб.-метод. пособие по аналитической химии для	Пятигорск: ПГФА, 2011	7

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации различных видов учебной работы используются следующие обучающие технологии:

- лекции с использованием мультимедийных средств;
- реализация принципа индивидуализации образования;
- использование принципа системного подхода;
- проведение конференций, посвященных выдающимся ученым-химикам;
- поисковая аналитическая работа (внеаудиторная самостоятельная работа студентов, подготовка рефератов и презентаций);
- разбор ситуационных и проблемных задач к разделам.

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

Размещается фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Если ФОС разработан в виде отдельного комплекта документов, то в данном разделе делается сноска на ФОС - «ФОС представлен в приложении к рабочей программе дисциплины».

7.1. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля успеваемости.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3.

Тема: Современные теории химической связи. Природа химической связи с точки зрения метода ВС.

Вариант № 0

1. Учитывая длину связи, наиболее прочная связь в молекуле:

а	б	в	г
HF	HCl	HBr	HI
0,092нм	0,128нм	0,141нм	0,160нм

2. В молекуле азота:



Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

- | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------|
| а | б | в | г |
| одна пи- и
две сигма-связи | три сигма-связи | одна сигма- и
две пи-связи | три пи-связи |
3. Величина валентного угла 90^0 в соединениях р-элементов свидетельствует о:
- | | | | |
|----------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| а | б | в | г |
| отсутствии
гибридизации | sp-гибридизации | sp ² -
гибридизации | sp ³ -
гибридизации |
4. Связи в пирамидальной молекуле аммиака образованы орбиталями азота:
- | | | | |
|-----------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| а | б | в | г |
| «чистыми» | в sp-гибридизации | в sp ² -гибридизации | в sp ³ -гибридизации |
5. Учитывая, что валентный угол в $PbCl_2$ составляет $\sim 120^0$, молекула имеет форму:
- | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------------------|
| а | б | в | г |
| треугольника | уголковую | тетраэдра | тригональной пирамиды |

Тема: Элементы термодинамики. Химическая кинетика. Химическое равновесие.
Вариант № 0

1. Мету упорядоченности в системе характеризует величина:
- | | | | |
|------|------|------|------|
| а) G | б) H | в) S | г) U |
|------|------|------|------|
2. Система, которая обменивается с внешней средой энергией, но не обменивается массой, называется:
- | | | |
|-------------|-------------|------------------|
| а) открытой | б) закрытой | в) изолированной |
|-------------|-------------|------------------|
3. Для самопроизвольно протекающей реакции: $A_2(г) + 3B_2(г) = 2AB_3(г)$
- | | | |
|------------|------------|------------|
| а) $H < 0$ | б) $H > 0$ | в) $H = 0$ |
|------------|------------|------------|
4. При увеличении температуры на 20^0C ($\gamma = 4$), скорость химической реакции возрастет в:
- | | | | |
|-----------|----------|----------|-----------|
| а) 4 раза | б) 8 раз | в) 6 раз | г) 16 раз |
|-----------|----------|----------|-----------|
5. Чтобы скорость реакции $2SO_2(г) + O_2(г) = 2SO_3(ж)$ возросла в 64 раза, концентрации реагирующих веществ увеличили в:
- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| а) 2 раза | б) 3 раза | в) 4 раза | г) 6 раз |
|-----------|-----------|-----------|----------|

Тема: Растворы. Равновесные процессы в растворах электролитов. Гидролиз солей.
Вариант № 1

1. Только по катиону гидролизуется соль:
- | | | | |
|-------------|-----------|---------------|------------------|
| а. $ZnSO_4$ | б. $NaCl$ | в. Na_3PO_4 | г. CH_3COONH_4 |
|-------------|-----------|---------------|------------------|
2. В водном растворе K_2CO_3 pH:
- | | | | |
|---------|---------|---------|-------------|
| а. >7 | б. <7 | в. $=7$ | г. ~ 7 |
|---------|---------|---------|-------------|
3. Продуктами гидролиза соли K_3PO_4 :
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| а. кислота и основание | б. кислая соль и основание |
| в. основная соль и кислота | г. соль не гидролизуется |
4. Добавление кислоты смещает равновесие гидролиза соли $Cr_2(SO_4)_3$:
- | | | |
|----------|-----------|-------------------------------------|
| а. влево | б. вправо | в. на смещение равновесия не влияет |
|----------|-----------|-------------------------------------|
5. При нагревании равновесие гидролиза соли $FeSO_4$ смещается:
- | | | |
|----------|-----------|-----------------|
| а. влево | б. вправо | в. не смещается |
|----------|-----------|-----------------|



Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Тема: Растворы. Способы выражения состава растворов. Титриметрические методы анализа.

Вариант № 0

1. Расчеты результатов определений в титриметрии основаны на законе:
 - а. кратных отношений
 - б. действующих масс
 - в. Авогадро
 - г. эквивалентов
2. Молярная концентрация показывает:
 - а. количество грамм вещества в 1 л раствора
 - б. количество моль вещества в 1 л раствора
 - в. количество эквивалентов вещества в 1 л раствора
 - г. количество моль вещества в 1 кг растворителя
3. Объем (мл) 0,1000 М раствора NaOH, необходимый для достижения точки эквивалентности при титровании 8,0 мл 0,1000 М раствора H₂SO₄, равен:
 - а. 16
 - б. 8
 - в. 4
 - г. 0,1

Тема: p-Элементы VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений p-элементов VI и VII групп.

Вариант № 0

1. Какая из приведенных кислот наиболее сильная:
 - а. HBrO
 - б. HBrO₃
 - в. HBrO₂
 - г. HBrO₄
2. Валентный угол в хлорит-ионе составляет 110°. Исходя из этого, ион имеет форму:
 - а. линейную
 - б. угловую
 - в. треугольную
 - г. пирамидальную
3. Допишите продукты реакции H₂S + Cl₂ + H₂O = H₂SO₄ ...
Расставьте коэффициенты методом полуреакций. Сумма всех коэффициентов в уравнении равна:
 - а. 18
 - б. 16
 - в. 23
 - г. 22
4. Лекарственными препаратами являются:
 - а. AgI
 - б. PbI₂
 - в. HgI₂
 - г. NaBr
5. Конечными продуктами взаимодействия хлора с водой являются:
 - а. HCl + HClO
 - б. HCl + O
 - в. Cl₂ → H₂O
 - г. HClO₂

7.1.2. Пример варианта контрольной работы (коллоквиума)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3.

Коллоквиум № 1

БИЛЕТ 0

Тема: Номенклатура неорганических веществ

1. Произведите классификацию соединений по классам и видам. Назовите по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант):
Na₂CrO₄·2H₂O, HClO, SbOBr, Mg(HCO₃)₂, (ZnOH)₂SO₄, NO₂, MgO₂, Cd(OH)₂, (NH₄)₂Mg(SO₄)₂.
2. Напишите формулы соединений: сульфат гидроксожелеза (II), гидросульфат железа (III), оксид магния, фосфат марганца (II), гексагидрат сульфата железа (II), оксид хрома (VI).

Тема: Строение электронных оболочек атомов.



Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Периодический закон (ПЗ) и периодическая система (ПС) элементов

1. В каком периоде, группе, подгруппе находится элемент, к какому семейству относится, если структура валентного слоя выражается формулой $...5s^25p^5$? Напишите полную электронную формулу атома. Назовите элемент, напишите формулу оксида в высшей степени окисления и соответствующего ему гидроксида. Укажите их характер (основный, амфотерный, кислотный). Ответ мотивируйте.
2. Составьте сокращённые электронные формулы и электронно-структурные диаграммы атома и ионов: Co , Co^{2+} , Co^{3+} . Укажите, к какому типу относятся указанные ионы по строению электронных оболочек.
3. Какие элементы относятся к d-семейству? Укажите расположение элементов d-семейства в ПС. Напишите электронную формулу атомов элементов d-семейства в общем виде.

Тема: Современные теории химической связи.

Природа химической связи с точки зрения метода ВС

1. Составьте электронно-структурные диаграммы молекул PBr_3 и $GaBr_3$. Объясните различие валентных углов в PBr_3 ($\angle 90^\circ$) и в $GaBr_3$ ($\angle 120^\circ$). Укажите, какие формы имеют молекулы. Изобразите перекрывание орбиталей, образующих связи в этих молекулах. Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей. Пользуясь правилом Полинга, определите, в какой молекуле полярность связи больше.
2. Перечислите основные положения метода валентных схем (ВС).

Тема: Комплексные соединения.

Строение, классификация и устойчивость комплексных соединений

1. Какие КС называются аквакомплексами? Приведите пример такого КС и назовите его.
2. Напишите уравнения 2-х реакций:



- 2.1. Назовите полученное КС по номенклатуре ИЮПАК. К какому типу по заряду внутренней сферы оно относится?
- 2.2. Укажите составные части этого соединения, донорный атом лигандов.
- 2.3. Составьте уравнения первичной и вторичной диссоциации КС.
- 2.4. Напишите выражение для общей константы нестойкости.
- 2.5. Что произойдет, если к раствору КС прибавить по каплям раствор Na_2S ? Ответ обоснуйте, сопоставив значения K_n комплексного соединения и PP соответствующего сульфида центрального атома. Напишите уравнение протекающей реакции.

7.1.3. Примеры тем рефератов

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3.

1. История химии.
2. Химия и нанотехнологии.
3. Вглубь материи. Адронный коллайдер, как средство познания микромира.
4. Периодический закон и периодическая система элементов. Современные аспекты.
5. Современные проблемы периодической системы.
6. Комплексные соединения, их свойства и медико-биологическое значение.
7. Комплексные соединения в медицине.
8. Современные теории химической связи в комплексных соединениях.
9. Комплексные соединения в химическом анализе.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

10. Макроциклические лиганды и нанотехнологии. Их комплексы и применение в медицине.
11. Комплексные соединения хелатного типа в биологических системах, в химическом анализе и медицине.
12. Комплексные соединения коронатов и криптандов в биологических системах и медицине.
13. Роль поляризационных взаимодействий в неорганической химии.
14. Окислительно-восстановительные реакции, их биологическая роль и применение в химическом анализе.
15. Механизмы неорганических реакций. Свободнорадикальные реакции и живые организмы.
16. Сопряженные и периодические реакции их роль в живых системах.
17. Соли, их участие в обмене веществ и применение в медицине.
18. Истинные растворы их роль в биологии и медицине.
19. p-Элементы III группы в биологии и медицине.
20. Бор и алюминий в биологии и медицине.
21. Таллий как металл - токсикант.
22. p-Элементы III группы, их биологическое и медицинское значение.
23. p-Элементы IV группы в биологии и медицине.
24. Новейшие аллотропы углерода и нанотехнологии.
25. Свинец как металл-токсикант, вопросы экологии.
26. p-Элементы V группы в биологии и медицине.
27. Азот, роль его соединений в биологии и медицине.
28. Фосфор, роль его соединений в биологии и медицине.
29. Мышьяк как элемент-токсикант.
30. Биологическая роль и токсическое действие p-элементов V группы.
31. p-Элементы VI группы, их соединения, применение в медицине.
32. Вода и современная химия.
33. Вода и нанотехнологии.
34. Пероксид водорода, биологическая роль, применение в медицине.
35. Вода в биологии и медицине.
36. Вода – зеркало науки.
37. p-Элементы VI группы – сера и селен, их роль в биологии и медицине.
38. Селен как биологически активный элемент.
39. Сера и её соединения в биологии и медицине.
40. Кислотные дожди и экология.
41. Кислотные дожди их влияние на окружающую среду и здоровье человека.
42. p-Элементы VII группы, их роль в биологических системах и медицине.
43. Всё о фторе.
44. Фтор и его соединения в биологии и медицине.
45. Хлор и его соединения в биологии и медицине.
46. Бром и его соединения в биологии и медицине.
47. Йод и его соединения в биологии и медицине.
48. Йод и здоровье человека.
49. Галогены и их фармпрепараты.
50. Металлы в организме человека.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

51. Биогенная роль макроэлементов.
52. Биологическая роль d-элементов I и II групп и их токсикологическое значение.
53. d-Элементы I группы, роль в биологии и медицине.
54. Медь, серебро, золото их роль в медицине.
55. d-Элементы II группы, роль в биологии и медицине.
56. d-Элементы VI группы, роль в биологии и медицине.
57. Хром и молибден как биологически-активные металлы.
58. d-Элементы VII группы, роль в биологии и медицине.
59. Марганец его роль в биологии и медицине.
60. d-Элементы VIII группы, роль в биологии и медицине.
61. Медико-биологическая роль d-элементов VIII группы.
62. Железо его биологическая роль, применение соединений в медицине.
63. Токсическое действие d-элементов и профессиональные отравления.
64. Токсическое действие тяжёлых металлов и профессиональные отравления.
65. Металлы-токсиканты и загрязнение окружающей среды.
66. Металлы-токсиканты (кадмий, ртуть, свинец).
67. Соли тяжёлых металлов – антисептики.
68. Микроэлементы и здоровье человека.
69. s-Элементы I и II групп, их роль в биологии и медицине.
70. s-Элементы I группы, их роль в биологических системах и медицине.
71. s-Элементы II группы, их роль в биологических системах и медицине.

7.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенции
1.	Строение атома: атомное ядро, нуклоны (протоны, нейтроны), электроны. Их краткая характеристика. Четыре квантовых числа (n, l, m, s), их характеристика. Орбиталь, размер, форма, направленность в пространстве. Подуровень, уровень. Электронная емкость орбитали, подуровня, уровня.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
2.	Правила формирования электронных оболочек атомов – принцип наименьшей энергии, запрет Паули, правило Гунда. Электронные формулы и электронно-структурные диаграммы атомов. Эмпирическое правило составления электронных формул. Четыре семейства элементов, их краткая характеристика (положение в ПС элементов, электронные формулы атомов в общем виде,	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

	принадлежность к металлам и неметаллам).	
3.	Периодический закон (ПЗ). Конструкция короткопериодного варианта периодической системы (ПС): периоды, группы, подгруппы. Связь между строением электронной оболочки и положением элемента в ПС.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3.
4.	Орбитальный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, периодический характер их изменения. Вторичная периодичность.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
5.	Ионы простые (элементарные) и сложные. Типы элементарных ионов по строению электронных оболочек. Ионный потенциал. Поляризующее действие ионов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
6.	Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, водородная, металлическая; их краткая характеристика. Примеры соединений с различными типами связей, их свойства (растворимость в воде, физическое состояние, температура плавления). Характеристики химической связи: длина, энергия, валентный угол. Метод валентных схем, его основные положения. Два механизма образования ковалентной связи. Электронно-структурные диаграммы частиц: H_2 , H_2O , N_2 , Cl_2 , NH_3 , NH_4^+ , CO , CO_2 и др. Концепция гибридизации атомных орбиталей. Типы гибридизации s- и p-орбиталей: sp , sp^2 , sp^3 . Типы связей по характеру перекрывания атомных орбиталей: σ - и π -связи. Одинарные и кратные связи.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
7.	Поляризация ковалентной связи. Ионная связь – предельный случай ковалентной полярной связи. Правило Полинга.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
8.	Комплексные соединения (КС). Определение понятия КС. Строение КС: центральный атом, координационное число центрального атома, лиганды, донорный атом лигандов, внутренняя и внешняя сфера КС; дентатность лигандов. Первичная и вторичная диссоциация КС; константа нестойкости. Классификация КС: по заряду комплексной частицы, по типу лигандов, по принадлежности к классам неорганических веществ. Биологическая роль КС.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
9.	Основные понятия термодинамики. Система; виды систем – открытые, закрытые, изолированные (примеры и краткая характеристика). Внутренняя энергия; энтальпия; понятие об энтропии, как мере неупорядоченности системы; энергия Гиббса, как критерий самопроизвольного протекания процесса. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса, следствия из него.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
10.	Химическая кинетика. Понятие о механизме реакции.	ОПК-1.1.1., ОПК-



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

	Реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные). Молекулярность реакции. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах.	1.1.2., ОПК-1.1.3
11.	Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Порядок реакции. Закон действующих масс. Константа скорости, её физический смысл.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
12.	Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа). Энергия активации; зависимость энергии активации от типа реагирующих частиц. Активные молекулы, активный комплекс. Сущность действия катализаторов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
13.	Обратимые, необратимые и практически необратимые реакции; примеры этих реакций. Химическое равновесие. Закон действующих масс в применении к химическому равновесию. Константа равновесия, её физический смысл. Смещение (сдвиг) равновесия. Принцип Ле Шателье.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
14.	Растворы. Основные понятия: раствор, растворитель, растворенное вещество. Способы выражения содержания растворенного вещества: массовая доля, молярная концентрация.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
15.	Сущность объемного анализа. Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, индикаторы, титранты, рабочие растворы, стандартные вещества и растворы. Требования к стандартным веществам. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Классификация методов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
16.	Метод кислотно-основного титрования. Применение. Титранты, стандартные и определяемые вещества. Кислотно-основные индикаторы и их характеристики. Теории индикаторов. Кривые кислотно-основного титрования. Выбор индикатора. Ацидиметрия и алкалиметрия. Применение ацидиметрии и алкалиметрии в санитарной и медико-биологической практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
17.	Метод окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия). Требования к реакциям. Классификация методов оксидиметрии. Перманганатометрия. Значение метода. Восстановление перманганата калия в различных средах. Характеристика титранта. Условия титрования. Применение перманганатометрии в количественном анализе.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
18.	Метод комплексонометрического титрования. Значение метода. Комплексоны. Образование комплексонов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

	Трилометрия. Требования к реакциям. Применение трилометрии в медико-биологической и санитарно-гигиенической практике.	
19.	Теория электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Гидратация ионов. Влияние природы растворителя и природы растворенного вещества на процесс диссоциации.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
20.	Понятие о сильных и слабых электролитах. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
21.	Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
22.	Ограниченность теории кислот и оснований Аррениуса. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Основные понятия: протолитическая реакция, кислота, основание, амфолит. Сопряженные пары кислота-основание.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
23.	Ограниченность теории Бренстеда-Лоури. Электронная теория кислот и оснований Льюиса. Основные понятия: кислота, основание. Представление о жестких и мягких кислотах и основаниях, концепция ЖМКО.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
24.	Гидролитические процессы. Гидролиз солей. Гидролиз, как результат поляризационного взаимодействия ионов соли с молекулами воды. Механизм гидролиза по катиону и по аниону. Гидролиз с точки зрения протолитической теории кислот и оснований. Гидролиз как обратимый процесс. Константа гидролиза. Влияние различных факторов на равновесие процесса гидролиза.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
25.	Электронная теория ОВ-реакций. ОВ-свойства элементов и их соединений в зависимости от положения в ПС элементов. Сопряженные окислительно-восстановительные пары.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
26.	Стандартные окислительно-восстановительные (электродные) потенциалы полуреакций. Определение направления ОВ-реакций по разности стандартных окислительно-восстановительных потенциалов. Представления о влиянии среды (рН) на направление ОВ-реакций и характер образующихся продуктов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
27.	<u>Водород</u> . Положение в периодической системе, его особенность. Вода, пероксид водорода: строение молекул, свойства.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
28.	<u>s-Элементы I группы</u> : щелочные металлы. Общая характеристика, электронные формулы атомов. Соединения s-элементов I группы: оксиды, пероксиды.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

	гидроксиды, соли, их растворимость, способность к гидролизу. Окраска пламени солями щелочных металлов. Биологическая роль щелочных металлов. Применение соединений щелочных металлов в медицине.	
29.	<u>s-Элементы II группы.</u> Общая характеристика. Электронные формулы атомов. Физические и хим. свойства щелочно-земельных металлов. Особые свойства бериллия и магния, диагональное сходство. Магний и его соединения: оксид, пероксид, гидроксид, сульфат, карбонат. Их свойства. Кальций и его соединения: оксид, пероксид, гидроксид, хлорид, сульфат, карбонат. Их свойства. Реакция обнаружения ионов магния, окраска пламени солями щелочно-земельных металлов. Биологическая роль кальция и магния. Применение соединений s-элементов II группы в медицине.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
30.	<u>p-Элементы III группы.</u> Общая характеристика. Бор: положение в ПС, электронная формула атома, степень окисления. Оксид бора. Борная кислота, получение, кислотные свойства с позиции электронной теории кислот и оснований. Бора. Тетраборат натрия, гидролиз. Эфиры борной кислоты. Реакция образования борно-этилового эфира, окраска пламени летучими соединениями бора. Биологическая роль бора. Применение соединений бора в медицине.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
31.	Алюминий: положение в ПС, электронная формула атома, степень окисления. Оксид и гидроксид алюминия, получение, свойства. Амфотерность гидроксида алюминия с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований. Орто- и метаалюминаты, гидроксоли, квасцы. Гидролиз солей алюминия. Реакция обнаружения ионов алюминия. Применение соединений алюминия в медицине.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
32.	<u>p-Элементы IV группы.</u> Общая характеристика. Углерод: положение в ПС, особенность электронного строения атома, электронная формула, возможные степени окисления. Активированный уголь. Биологическая роль углерода. Применение углерода и его соединений в медицине.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
33.	Оксид углерода (IV): получение; физические свойства. Равновесия в водном растворе CO ₂ . Угольная кислота, её свойства. Соли угольной кислоты, их гидролиз. Реакции обнаружения оксида углерода (IV), карбонат- и гидрокарбонат-ионов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
34.	Кремний: положение в ПС, электронная формула атома,	ОПК-1.1.1., ОПК-



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

	возможные степени окисления. Нахождение в природе. Оксид кремния (IV), кремниевая кислота, силикаты, поликремниевые кислоты. Гидролиз силикатов. Стекло, выщелачивание стекла. Реакция обнаружения силикат-ионов. Биологическая роль кремния. Применение соединений кремния в медицине.	1.1.2., ОПК-1.1.3
35.	Свинец и олово: положение в ПС, электронные формулы атомов, возможные степени окисления. Оксиды и гидроксиды, их получение и свойства. Гидроксокомплексы. Соли, их гидролиз. Окислительно-восстановительные свойства соединений олова (II) и свинца (IV). Реакции обнаружения ионов олова (II) и свинца (II). Применение соединений свинца в медицине и аналитической практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
36.	<u>p-Элементы V группы.</u> Общая характеристика. Электронные формулы атомов. Возможные степени окисления. Азот: положение в ПС, электронная формула атома, возможные значения валентности и степени окисления. Нахождение в природе. Строение молекулы. Биологическая роль азота. Применение соединений азота в медицине и аналитической практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
37.	Водородные соединения азота. Аммиак: строение молекулы, получение, физические свойства, химические свойства (кислотно-основные, окислительно-восстановительные). Аммиакаты. Строение иона аммония. Соли аммония. Реакции обнаружения аммиака и ионов аммония.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
38.	Оксиды азота. Применение оксида азота (I) (закуси азота) в медицинской практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
39.	Азотистая кислота, нитриты, их химические свойства (окислительно-восстановительные). Гидролиз нитритов. Реакция обнаружения нитрит-ионов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
40.	Азотная кислота. Строение молекулы по методу ВС. Физические и химические свойства. Соли, их растворимость, способность к гидролизу. Реакция обнаружения нитрат-ионов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
41.	Фосфор: положение в ПС, электронная формула атома, возможные степени окисления. Соединения с галогенами, их гидролиз. Оксиды фосфора, их получение и свойства. Фосфористая кислота. Мета-, орто- и дифосфорные кислоты, их соли. Гидролиз фосфатов, гидро- и дигидрофосфатов. Реакции обнаружения мета-, орто- и дифосфат-ионов. Биологическая роль фосфора. Применение соединений фосфора в медицине и аналитической практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

42.	Мышьяк, сурьма, висмут: положение в ПС, электронные формулы атомов, возможные степени окисления. Оксиды, гидроксиды мышьяка, сурьмы, висмута (III) и (V). Гидролиз растворимых солей сурьмы (III) и висмута (III). Реакции обнаружения арсенит- и арсенат-ионов, ионов висмута (III). Применение соединений висмута в медицине и аналитической практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
43.	<u>p-Элементы VI группы.</u> Общая характеристика. Кислород: положение в ПС, электронная формула атома, возможные степени окисления. Биологическая роль кислорода. Применение кислорода в медицине.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
44.	Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение. Физические свойства. H ₂ O ₂ как кислота. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. Реакции обнаружения пероксида водорода. Условия хранения пероксида водорода и его растворов. Применение пероксида водорода и пероксидных соединений в медицине и аналитической практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
45.	Сера: положение в ПС, электронная формула атома, возможные степени окисления. Биологическая роль серы. Применение серы и ее соединений в медицине и аналитической практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
46.	Сероводород, строение молекулы, получение, свойства. Сероводородная кислота, сульфиды, восстановительные свойства. Гидролиз сульфидов. Реакция обнаружения сульфид-ионов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
47.	Оксид серы (IV), сернистая кислота, сульфиты, их химические свойства (окислительно-восстановительные). Гидролиз сульфитов. Реакции обнаружения оксида серы (IV) и сульфит-ионов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
48.	Оксид серы (VI), серная кислота, свойства. Соли серной кислоты. Реакция обнаружения сульфат-ионов. Тиосерная кислота. Тиосульфаты, устойчивость, восстановительные свойства. Реакции обнаружения тиосульфат-ионов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
49.	<u>p-Элементы VII группы.</u> Общая характеристика. Электронные формулы атомов. Возможные степени окисления. Физические и химические свойства: взаимодействие с водой, щелочами, окислительно-восстановительные свойства. Галогеноводороды, галогеноводородные кислоты: получение, восстановительные свойства галогенид-ионов; соли. Реакции обнаружения галогенид-ионов. Биологическая роль йода и хлора. Применение галогенов и их соединений в медицине, аналитической практике и санитарии.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

50.	Соединения галогенов с кислородом. Оксокислоты хлора, устойчивость, окислительные свойства; их соли. Хлорная вода, хлорная известь, жавелевая вода, их получение, свойства, применение.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
51.	Общая характеристика d-элементов. Особенности d-элементов: переменные степени окисления, типы образуемых ионов, комплексообразование, окраска соединений.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
52.	<u>d-Элементы VI группы.</u> Общая характеристика. Хром: положение в ПС, электронная формула атома, возможные степени окисления. Соединения хрома (II): оксид, гидроксид; свойства. Соединения хрома (III): оксид, гидроксид, простые и комплексные соли. Получение, свойства, растворимость в воде, окраска. Амфотерность гидроксида хрома (III) с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований. Восстановительные свойства соединений хрома (III).	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
53.	Соединения хрома (VI): оксид, хромовая и дихромовая кислоты, их соли. Равновесие в системе: хромат-ионы – дихромат-ионы в растворе. Окислительные свойства соединений хрома (VI). Хромовая смесь. Реакции обнаружения хромат- и дихромат-ионов. Применение соединений хрома и молибдена в химическом анализе.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
54.	<u>d-Элементы VII группы.</u> Общая характеристика. Марганец: положение в ПС, электронная формула атома, возможные степени окисления. Соединения марганца (II), (IV), (VI), (VII): оксиды, гидроксиды, соли. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца (II), (IV), (VI), (VII). Окислительные свойства перманганатов в кислой, нейтральной и щелочной средах. Реакции обнаружения ионов марганца (II). Биологическая роль марганца. Применение перманганата калия в медицине и аналитической практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
55.	<u>d-Элементы VIII группы.</u> Особенности конструкции VIII группы ПС. Семейство железа, электронные формулы атомов, возможные степени окисления. Биологическое значение железа и кобальта.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
56.	Соединения железа (II), (III) и (VI): оксиды, гидроксиды, соли. Кислотно-основные свойства гидроксидов железа (II) и (III) с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований. Окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II) и (III). Реакции обнаружения	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

	ионов железа (II) и (III). Применение соединений железа в медицине и аналитической практике.	
57.	Соединения кобальта, никеля (II) и (III) – оксиды, гидроксиды, простые и комплексные соли. Реакция обнаружения ионов никеля (II). Биологическая роль кобальта. Применение соединений кобальта в медицине.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
58.	<u>d-Элементы I группы</u> . Общая характеристика подгруппы. Электронные формулы атомов и ионов меди (I) и (II), серебра (I).	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
59.	Соединения меди (II): гидроксид, получение, свойства (амфотерность с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований; взаимодействие с раствором аммиака, альдегидами). Соли. Окислительные свойства соединений меди (II).	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
60.	Соединения серебра (I): оксид, гидроксид, соли простые и комплексные. Получение и свойства. Гидролиз солей. Реакции обнаружения ионов меди (II) и серебра (I). Применение соединений меди и серебра в медицине и аналитической практике.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
61.	<u>d-Элементы II группы</u> . Общая характеристика. Электронные формулы атомов и элементарных ионов.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
62.	Соединения цинка: оксид, гидроксид, соли, комплексные соединения. Амфотерность гидроксида цинка с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований. Гидролиз солей цинка. Реакция обнаружения ионов цинка. Биологическая роль цинка. Применение соединений цинка в медицине.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
63.	Токсикологическое значение кадмия. Реакция обнаружения ионов кадмия.	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3
64.	Соединения ртути (I): оксид, нитрат, хлорид. Реакция диспропорционирования. Соединения ртути (II): оксид, нитрат, хлорид, амидхлорид, сульфид; получение. Гидролиз, фотолиз, аммонолиз хлорида ртути (II). Токсикологическое значение ртути. Реакции обнаружения ионов ртути (II).	ОПК-1.1.1., ОПК-1.1.2., ОПК-1.1.3

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра: неорганической, физической и коллоидной химии

Дисциплина: Неорганическая химия

Специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия



Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Учебный год: 2022-2023

Экзаменационный билет № 0

1. Что называется электронной орбиталью? Какое квантовое число определяет форму орбитали? Приведите его значение и соответствующие примеры. Что называется энергетическим уровнем, подуровнем?
2. Объясните различие валентных углов в CO_2 ($\angle 180^\circ$) и в SO_2 ($\angle \sim 120^\circ$). Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы CO_2 . Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.
3. Охарактеризуйте элементы главной подгруппы VI группы (электронная формула атомов в общем виде, принадлежность к семейству элементов, возможные степени окисления, типы образуемых ионов, принадлежность к металлам и неметаллам). Охарактеризуйте биологическую роль кислорода. Опишите реакцию обнаружения пероксида водорода с иодидом калия. Приведите уравнение реакции.
4. Напишите уравнение реакции получения гидроксида меди (II) и уравнения реакций, подтверждающих его амфотерность. Рассмотрите амфотерные свойства с позиций протолитической теории кислот и оснований.
5. Рассчитайте молярные массы эквивалентов H_3AsO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Зав. кафедрой неорганической,
физической и коллоидной химии,
доцент, к.ф.н.

Л.И. Щербакова



Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

**7.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ**

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированност и компетентности 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. В полной мере овладел компетенциями.</p>	А	100-96	ВЫСОКИЙ	5
<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</p>	В	95-91	ВЫСОКИЙ	5



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

<p>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. В полной мере овладел компетенциями.</p>				
<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. В полной мере овладел компетенциями.</p>	С	90-76	СРЕДНИЙ	4
<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. Слабо овладел компетенциями.</p>	D	75-66	НИЗКИЙ	3



Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

<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>	Е	65-61	КРАЙНЕ НИЗКИЙ	3
<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>	Ф	60-0	НЕ СФОРМИРОВАНА	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

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.Б.13 Неорганическая химия	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	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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. 3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712. 4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. 6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019. 7. 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. 8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС»



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

		Калинина, дом 11; Уч.корп.№1		<p>9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</p> <p>10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</p> <p>11. Система электронного тестирования VeralTest Professional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)</p> <p>12. ПО Unipro UGENE разрешение на использование от 29.05.15</p> <p>13. Химическая программа HyperChem 8.09. ID24369. Академ. лиц.</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. № 414 (231) 357532,	<p>Доска настенная 2-элементная</p> <p>Стол для преподавателя</p> <p>Стул преподавателя</p> <p>Стулья ученические</p> <p>Столы ученические</p> <p>Шкаф вытяжной</p> <p>Стол химические пристенные</p> <p>Огнетушитель</p> <p>Шкаф для огнетушителей</p> <p>Набор химических реактивов</p> <p>Набор химической посуды</p> <p>Учебно-наглядные пособия</p>	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

		Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1		
		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	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 Магнитная мешалка РН–метр-410 лабор. Фотоколориметр Поляриметр Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Сталагмометры Траубе Приборы Ребиндера для определения	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

			поверхностного натяжения Вискозиметр Оствальда Кондуктометр Металлические штативы Штативы для пробирок Термометры Набор химической посуды Набор химических реактивов Учебно-наглядные пособия	
		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 Нагревательные приборы (электрические плитки) Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

			Весы, разновесы	
		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	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

			<p>Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия</p>	
		<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 433 (248) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Весы OHAUS модель SPU123 макс.120г дискрет 0,001г с калибров, гирей Холодильник "INDESIT" Шкаф вытяжной Огнетушитель ОУ-2 Стул "ИЗО" Набор химических реактивов Набор химической посуды</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал левый (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект</p>	<p>Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-</p>	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

		Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе	
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал правый (295) 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	
		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: № 24 А (133)	Моноблоки с выходом в интернет Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Волгоградский
государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

		357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1		
--	--	--	--	--



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

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

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).

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.

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

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (при наличии)

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:



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

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.

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.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

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 учебная 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



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

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, видеолекции 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.

Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путем индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического занятия обучающийся должен получить задания, соответствующее целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирования части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Рекомендуется разрабатывать задания, по возможности, персонализировано для каждого обучающегося. Задание на практическое занятие должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, технологическими, аналитическими или иными экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажеров. На кафедре должны быть методически проработаны возможности проведения лабораторного занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий может предусматривать: решение ситуационных задач, чтение лекции, презентации и т.д.) просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.

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

Учебный контент снабжается комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Методические материалы должны быть 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 экзаменационных и/или зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные и/или зачетные процедуры 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 устного собеседования.

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.

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 социо-культурных и духовно-нравственных ценностей народов России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

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 социо-культурной среде;
- ✓ повышение уровня культуры безопасного поведения;
- ✓ развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

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.

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.

Организация воспитательной работы на уровне кафедры

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

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



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

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.

Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая 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.