

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шуматов Валентин Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.10.2021 13:48:07  
Уникальный программный ключ:  
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784ee019bf8a794cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

/И.П. Черная/

« 21 » 06 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.11 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность) 33.05.01 Фармация

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная)

Срок освоения ОПОП 5 лет  
(нормативный срок обучения)

Институт/Кафедра общей и биологической химии

Владивосток, 2018

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) утвержденный Министерством образования и науки РФ «11» августа 2016 г., №1037.

2) Учебный план по специальности 33.05.01 Фармация утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «17» апреля 2018 г., Протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от «14» июня 2018 г. Протокол № 8.

Заведующий кафедрой



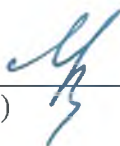
(подпись)

Иванова Н.С.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена УМС по специальностям 31.05.02 Педиатрия, 33.05.01 Фармация от «19» июня 2018г. Протокол № 5.

Председатель УМС



(подпись)

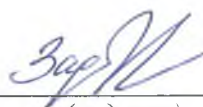
Цветкова М.М.

(Ф.И.О.)

**Разработчики:**

к.х.н., доцент кафедры  
общей и биологической  
химии

(занимаемая должность)



(подпись)

Задорожная А.Н.

(Ф.И.О.)

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

*Цель* освоения учебной дисциплины Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия состоит в формировании системных знаний необходимых для понимания основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества, протекания химических реакций, структурой химических соединений и их биологической активностью, а также развитие у будущего специалиста химического мышления, формирование умений и навыков химического эксперимента.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- 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 неорганической химии в медицине и практической деятельности провизора;
- формирование умения использовать современные теории и понятия неорганической 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.
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

### 2.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия относится к базовой части учебного плана по специальности 33.05.01. Фармация

2.2.2. Для освоения дисциплины Б1.Б.11 Общая и неорганическая химия необходимы знания, формируемые на базе общего среднего образования.

### 2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства <sup>i</sup>
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК -7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	-основные законы и понятия; - основные начала термодинамики, термохимия; - химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; - современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И.Менделеева; - строение комплексных соединений и их свойства; - классификацию химических элементов по	-рассчитывать термодинамически е функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов; рассчитывать $K_p$ , равновесные концентрации продуктов; - составлять электронные конфигурации атомов, ионов; электронно-графические формулы атомов и молекул, определять тип химической связи; -готовить истинные,	- навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направление протекания химических процессов; - правилами номенклатуры неорганических веществ; -- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками	Вопросы. Тесты. Отчет по лабораторной работе Ситуационные задачи. Реферат. Доклад.

			<p>семействам;  растворы и  процессы,  протекающие в  водных растворах;  - коллигативные  (явление осмоса)  свойства растворов;  - зависимость  фармакологической  активности и  токсичности от  положения элемента  в периодической  системе;  - химические  свойства элементов и  их соединений.</p>	<p>буферные  растворы;  реакции и  исходных веществ;  прогнозировать  реакционную  способность  химических  соединений и  физические  свойства в  зависимости от  положения в  периодической  системе;  - теоретически  обосновывать  химические основы  фармаколо-  гического эффекта  и токсичности.</p>	<p>работы с  химической  посудой и  простейшими  приборами.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

## 2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 33.05.01 Фармация

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация с профессиональным стандартом

Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

Направление подготовки/специальность	Уровень квалификации	Наименование выбранного профессионального стандарта
33.05.01 Фармация	7	02.006 Провизор от 9.03.2016 №91н

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

- лекарственные средства;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для разработки, производства, контроля качества, обращения лекарственных средств и контроля в сфере обращения лекарственных средств в соответствии с установленными требованиями и стандартами в сфере здравоохранения.

2.4.3. Задачи профессиональной деятельности выпускников

- производство и изготовление лекарственных средств;
- участие в контроле качества лекарственных средств;
- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов.

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

1. *фармацевтическая*

## 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		№1 часов
1	2	3
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ),	56	56

Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:</b>		<b>60</b>	<b>60</b>
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		20	20
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		20	20
<i>Реферат (Реф)</i>		8	8
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		12	12
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	-	-
	экзамен (Э)	<b>36/1</b>	<b>36/1</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>180</b>	<b>180</b>
	ЗЕТ	<b>5</b>	<b>5</b>

### 3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК - 7	<p><b>Модуль I.</b> Основы теории химических процессов.</p>	<p>Система и внешняя среда. Типы систем. Состояние системы и функции состояния. Внутренняя энергия системы. Тепловые эффекты реакции. Понятие о термодинамике. 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. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Таблицы стандартных изменений термодинамических величин. Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>



2.	ОПК - 7	<p><b>Модуль II.</b> Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов</p>	<p>Характеристика истинных растворов, их роль в фармации. 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).</p> <p>Коллигативные свойства растворов. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль осмотического давления в биологии, медицине, фармации. Изотонические и гипертонические растворы.</p> <p>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) – <math>K_a</math>, <math>K_b</math>. 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. 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 оснований. Кислоты и основания Льюиса. Процессы ионизации (диссоциации), гидролиза, реакции</p>
----	---------	--	--

			нейтрализации, амфотерности гидроксидов с точки зрения различных теорий кислот и оснований.
3.	ОПК - 7	<b>Модуль III. Строение вещества.</b> Химия элементов	<p>Основные положения квантовой механики: квантовая теория излучения Планка-Эйнштейна; корпускулярно-волновой дуализм; уравнение Луи де Бройля. Орбиталь. Квантовые числа.</p> <p>Графическое изображение атомных орбиталей: модель электронного облака, граничная поверхность, квантовая ячейка. Основные закономерности формирования электронных оболочек атомов: принцип наименьшей энергии, запрет Паули (подуровень, его электронная емкость; уровень, электронная емкость уровней); правило Гунда, эмпирическое правило составления электронных формул.</p> <p>Периодическая система (ПС) и 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.</p> <p>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; <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связь на примере молекулы <math>\text{CO}_2</math>. Гибридизация атомных орбиталей Условия устойчивой гибридизации. Свойства соединений с ковалентной связью. Ионная связь – предельный случай ковалентной полярной связи, её ненасыщаемость, ненаправленность. Ионные кристаллы. Свойства ионных кристаллов. Недостатки метода</p>

			<p>ВС. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие, разрыхляющие и не связывающие <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-молекулярные орбитали. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.</p> <p>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. Классификация комплексных соединений. Биологическая роль комплексных соединений, металлоферменты, химические основы применения комплексных соединений в фармации и медицине. Природа химической связи в комплексных соединениях. Основы теории цветности КС.</p> <p>Общая характеристика. Изменение свойств элементов IIА группы в сравнении с IА. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных и щелочно-земельных металлов; амфотерность гидроксида беррилия. Гидриды щелочных и щелочно-земельных металлов и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с водой и кислотами. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия. Ионы магния и кальция как комплексообразователи. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90). Токсичность соединений беррилия. Химические основы применения соединений</p>
--	--	--	--

			<p>лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине.</p> <p>Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Общая характеристика (положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе, получение, физические свойства). Химические свойства. Способность d-элементов к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений тяжелых металлов. Химические основы применения соединений d-элементов в медицине.</p> <p>Общая характеристика p-элементов. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Общая характеристика (положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе, получение, физические свойства). Химические свойства. Понятие о химических основах применения в медицине и биохимическом анализе p-элементов.</p>
--	--	--	--

3.2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Модуль I. Основы теории химических процессов	6	-	16	15	37	тестирование, собеседование, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, реферат, контрольная работа №1 с собеседованием
2	1	Модуль II. Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов	6	-	20	15	41	тестирование, собеседование, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач реферат, контрольная работа №2 с собеседованием
3	1	Модуль III. Строение вещества. Химия элементов	16	-	20	30	66	тестирование, собеседование, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач реферат, контрольная работа №3 с собеседованием
<b>ИТОГО:</b>			<b>28</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>144</b>	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
1 семестра		
1.	Предмет общей и неорганической химии, его место в программе подготовки провизора, значение для медицины и фармации. Энергетика химических реакций. Закон Гесса.	2
2.	Направление химических реакций. Химическое равновесие.	2
3.	Термодинамика окислительно-восстановительных реакций.	2
4.	Учение о растворах. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов.	2
5.	Теории кислот и оснований. Буферные системы, механизм действия.	2
6.	Гетерогенные равновесия и процессы жизнедеятельности.	2
7	Природа химической связи и строение химических соединений.	2
8	Комплексные соединения. Способность к комплексообразованию.	2
9	Химия s- элементов.	2
10	Химия d- элементов III- VII подгрупп.	2
11	Химия d- элементов VIII - II подгрупп.	2
12	Химия p- элементов III - V подгрупп	2
13	Химия p- элементов VI- VIII подгрупп.	2
14	Химический квест	2
	<b>Итого часов в семестре</b>	<b>28</b>

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
1 семестр		
1	Вводное занятие: Правила работы в хим. лаборатории. Определение исходного уровня знаний. Способы выражения концентрации растворов	4
2	Определение стандартной энтальпии растворения соли	4
3	Качественные опыты по химическому равновесию	4
4	Термодинамика окислительно - восстановительных реакций Контрольная работа №1 по модулю «Основы теории химических процессов»	4
5	Приготовление растворов заданной концентрации. Установление концентрации растворов	4
6	Осмотические свойства растворов	4
7	Протолитическое равновесие. Свойства буферных растворов	4
8	Гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Условия образования и растворения осадков	4
9	Лигандообменное равновесие. Изучение реакций комплексообразования с	4

	неорганическими лигандами. Контрольная работа №2 по модулю «Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов»	
10	Квантово-механические представления о строении атома Периодический закон Д.И. Менделеева. Сравнительная характеристика свойств s-, p-, d-элементов	4
11	Химическая связь	4
12	Химия s - и d –элементов	4
13	Химия p- элементов. Контрольная работа №3 по модулю «Строение вещества. Химия элементов»	4
14	ФЭПО	4
	<b>Итого часов в семестре</b>	<b>56</b>

3.2.5. Лабораторный практикум не предусмотрен

### 3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
1 семестр			
1	Модуль I. <b>Основы теории химических процессов</b>	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка реферата, доклада, подготовка к контрольной работе по модулю	15
2	Модуль II. <b>Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов</b>	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка реферата, доклада, подготовка к контрольной работе по модулю	15
3	Модуль III. <b>Строение вещества. Химия элементов</b>	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка реферата, доклада, подготовка к контрольной работе по модулю	30

#### 3.3.2. Примерная тематика рефератов

Семестр № 1

1. Периодический закон и периодическая система элементов. Современные аспекты.
2. Комплексные соединения в медицине и фармации.
3. Современные теории химической связи в комплексных соединениях.
4. Макроциклические лиганды и нанотехнологии. Их комплексы и применение в медицине.

5. Координационные соединения в составе лекарственных препаратов и витаминов.
6. Окислительно-восстановительные реакции, их биологическая роль и применение в фармации.
7. Сопряженные и периодические реакции, их роль в живых системах.
8. Химическая термодинамика, значение для фармации.
9. Химические реактивы, квалификация чистоты, применение в фармации.
10. Истинные растворы их роль в медицине и фармации.
11. p-Элементы III группы в биологии, медицине и фармации.
12. Бор и алюминий в биологии, медицине, фармации.
13. Таллий как металл - токсикант.
14. p-Элементы IV группы в биологии, медицине и фармации.
15. Новейшие аллотропы углерода и нанотехнологии.
16. Свинец как металл – токсикант, вопросы экологии.
17. p-Элементы V группы в биологии, медицине и фармации.
18. Азот, роль его соединений в биологии, медицине, фармации.
19. Фосфор, роль его соединений в биологии, медицине, фармации.
20. Мышьяк как элемент – токсикант.
21. Мышьяк, сурьма и висмут в медицине и фармации.
22. Биологическая роль и токсическое действие p-элементов V группы.
23. p-Элементы VI группы, их соединения, применение в медицине.
24. Вода и современная химия.
25. Пероксид водорода, биологическая роль, применение в медицине и фармации.
26. Вода в биологии, медицине и фармации.
27. Вода - зеркало науки.
28. p-Элементы VI группы – сера и селен, их роль в биологии, медицине и фармации.
29. Селен как биологически активный элемент.
30. Сера и её соединения в биологии, медицине, фармации.
31. p-Элементы VII группы, их роль в биологических системах, медицине и фармации.
32. Фтор и его соединения в биологии, медицине, фармации.
33. Хлор и его соединения в биологии, медицине, фармации.
34. Бром и его соединения в биологии, медицине, фармации.
35. Йод и его соединения в биологии, медицине, фармации.
36. Галогены и их фармпрепараты.
37. Металлы в организме человека.
38. Биологическая роль d-элементов I и II групп и их токсикологическое значение.
39. d-Элементы I группы, роль в биологии, медицине и фармации.
40. Медь, серебро, золото их роль в медицине и фармации.
41. d-Элементы II группы, роль в биологии, медицине и фармации.
42. d-Элементы VI группы, роль в биологии, медицине и фармации.
43. Хром и молибден как биологически-активные металлы.
44. d-Элементы VII группы, роль в биологии, медицине и фармации.
45. Марганец его роль в биологии, медицине и фармации.
46. d-Элементы VIII группы, роль в биологии, медицине и фармации.
47. Медико-биологическая роль d-элементов VIII группы. Фармпрепараты железа и кобальта.
48. Железо его биологическая роль, применение соединений в медицине и фармации.
49. Токсическое действие d-элементов и профессиональные отравления.
50. Токсическое действие тяжёлых металлов и профессиональные отравления.
51. Металлы – токсиканты и загрязнение окружающей среды.
52. Металлы-токсиканты (кадмий, ртуть, свинец).
53. s-Элементы I группы, их роль в биологических системах, медицине и фармации.
54. s-Элементы II группы, их роль в биологических системах, медицине и фармации.



55. Жесткость воды, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах. Методы устранения жесткости.

### 3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену

#### Модуль I. Основы теории химических процессов

1. Основные понятия термодинамики: система, состояние системы, параметры, функции состояния системы.
2. Изолированные, закрытые и открытые системы.
3. Функции состояния систем: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса: математические выражения, подтверждающие их физический смысл, расчетные формулы.
4. Выражение, объединяющее функции состояния  $\Delta H$ ,  $\Delta G$ ,  $S$ .
5. Первый закон термодинамики: формулировки и математические выражения для изолированных, закрытых и открытых систем.
6. Приложение первого закона термодинамики к биологическим системам.
7. Стандартные энтальпии химических реакций и физико-химических превращений. Способы расчета  $\Delta H$ .
8. Закон Гесса и его следствия, использование в медицине.
9. Второе начало термодинамики: формулировки и математические выражения для изолированных, закрытых и открытых систем.
10. Стандартная энтропия веществ. Способы расчета энтропии процесса.
11. Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы.
12. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений.
13. Стандартная энергия Гиббса реакций образования веществ. Способы расчета  $\Delta G$  реакции.
14. Реакции экзергонические и эндэргонические; понятие о сопряженных реакциях.
15. Применимость второго закона термодинамики для открытых систем.
16. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы с позиций термодинамики.
17. Химическое равновесие с позиций кинетики и термодинамики.
18. Взаимосвязь энергии Гиббса, константы равновесия и температуры.
19. Химическое равновесие. Понятие о гомеостазе и стационарном состоянии организма.
20. Закон действующих масс, взаимосвязь констант равновесия:  $K_c$ ,  $K_a$ ,  $K_p$ .
21. Анализ изотермы реакции (на примерах).
22. Термодинамическое обоснование принципа ЛеШателье - Брауна на примере смещения равновесия при изменении температуры процесса (анализ изобары реакции).

#### Модуль II: Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов

23. Растворы, их классификация, роль в жизнедеятельности организмов, использование в фармацевтической практике.
24. Процесс растворения как физико-химическое явление. Термодинамика процесса растворения.
25. Классификация растворов, примеры использования растворов в медицинской практике.
26. Физико-химические свойства воды как биорастворителя. Зависимость растворимости веществ в воде от различных факторов.
27. Растворы газов в жидкостях. Законы Генри, Дальтона, Сеченова.
28. Способы выражения концентрации растворов.
29. Осмос. Осмотическое, онкотическое и гидростатическое давление, их роль в жизнедеятельности организма.

30. Понятие об изоосмии. Изотонические, гипертонические и гипотонические растворы, их использование в медицинской практике.
31. Основные типы взаимодействий веществ в водных растворах. Изолированные равновесия.
32. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Теории кислот и оснований Аррениуса, Льюиса и Бренстеда.
33. Ионное произведение воды. pH растворов сильных кислот и оснований. pH растворов слабых кислот и оснований. Константа ионизации электролитов. pH гидролизующихся солей.
34. Понятие о кислотно-основном равновесии. Виды ацидозов, причины их возникновения.
35. Протолитические взаимодействия в растворах. Буферные растворы, механизм действия, роль для жизнедеятельности организма.
36. Анализ уравнения Гендерсона-Хассельбаха.
37. Протолитические взаимодействия в растворах. Гидролиз солей. Роль процессов гидролиза в жизнедеятельности организма.
38. Гетерогенное равновесие в растворах (изолированное и совмещенное). Условия растворения и образования осадков.
39. Гетерогенные равновесия. Характеристика изолированных и совмещенных гетерогенных равновесий. Явление изоморфизма, причина его возникновения.
40. Характеристика совмещенных равновесий и конкурирующих процессов разных типов. Совмещение гетерогенного и протолитического равновесий.

### **Модуль III. Строение вещества. Химия элементов**

41. 1. Квантово-механическая модель атома. Система квантовых чисел как характеристика энергетического состояния электрона.
42. Электронные и электронно-графические схемы атомов. Основное и возбужденное состояние атома. Определение валентных состояний атома элемента.
43. Электронные структуры атомов на примере калия, брома, хлора, марганца железа и йода, их валентные состояния.
44. Особенности строения атомов побочных подгрупп.
45. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов. Блоки s-, p-, d- элементов. Зависимость свойств элементов и их соединений от электронной структуры атомов.
46. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в ПСЭ и степени окисления.
47. Типы химической связи, механизм образования.
48. Физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью.
49. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное расположение атомов в молекулах.
50. Сравнительная характеристика ионной и ковалентной связи: механизмы образования, насыщенность, направленность связей.
51. Ковалентная связь атомов в соединениях. Описание молекулы методом валентных связей (МВС). Механизмы образования ковалентной связи на примере комплексных ионов  $\text{BF}_4^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ .
52. Комплексные соединения: структура, классификация, номенклатура.
53. Комплексные соединения: природа химической связи.
54. Способность s-, p-, d-, f- элементов к комплексообразованию.
55. Образование и диссоциация КС в растворах, константы устойчивости и нестойкости комплексов.
56. Биологическая роль КС. Химические основы применения КС в фармации и медицине.

57. Закономерности изменения медико-биологических свойств элементов в зависимости от их положения в ПС.
58. Факторы, обуславливающие взаимозамещаемость элементов в организме. Синергизм и антагонизм элементов.
59. Классификация химических элементов по содержанию в организме и функциональной роли.

#### **s- элементы**

60. Характеристика реакционной способности водорода и его кислородных соединений.
61. Химические основы использования пероксида водорода в качестве лекарственного средства.
62. Общая характеристика s-элементов-металлов и их соединений (кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).
63. Способность катионов s-элементов к комплексообразованию.
64. Основные факторы, определяющие биологическую роль s-элементов и их токсическое действие. Соединения кальция в костной ткани. Сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение.
65. Роль s-элементов в минеральном балансе организма.
66. Особенность химических и биологических свойств бериллия.
67. Факторы, определяющие механизм токсического действия элементов на примере бериллия.
68. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция и бария в медицине.

#### **p- элементы**

69. Общая характеристика элементов IIIa группы; изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1; способность к комплексообразованию бора и алюминия; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства; физико-химические основы применения бора и алюминия в медицине.
70. Особенности строения и свойств элементов IVa группы; способность к комплексообразованию, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства; биологическая роль углерода; химические основы токсичности соединений углерода, кремния и свинца; химические основы использования соединений углерода и свинца в медицине и фармации; силикаты, алюмосиликаты, цеолиты, использование в медицине соединений кремния.
71. Общая характеристика элементов Va группы: электронное строение, способность к комплексообразованию, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства; водородные соединения p-элементов пятой группы (изменение устойчивости, восстановительных и основных свойств с увеличением порядкового номера); соединения азота и фосфора в организме; химические основы использования соединений p-элементов Va группы (аммиака, монооксида азота, нитрита и нитрата натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута) в медицине; факторы, определяющие механизм токсического действия элементов на примере мышьяка.
72. Общая характеристика p-элементов VI группы: электронная структура атомов, строение молекул кислорода и озона, способность к комплексообразованию; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства серы, селена, теллура и их соединений; биологическая роль кислорода, серы, селена; химические основы применения кислорода, озона, серы и их соединений в медицине, фармации, фармакологическом анализе.
73. Общая характеристика p-элементов VII группы: особенности строения и свойств фтора; изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в зависимости от степени окисления галогена; изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств галогеноводородов с увеличением порядкового номера элемента; биологическая роль фтора, хлора, брома и йода; понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода; применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести,

хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также хлороводородной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и йодидов.

74. Особенности строения атомов элементов VIIIa группы; физические и химические свойства благородных газов и их соединений; применение газов в медицине.

#### **d-элементы**

75. Общая характеристика элементов Iв группы и их соединений: строение атомов, способность к комплексообразованию, кислотно-основные (КО) и окислительно-восстановительные свойства (ОК); комплексный характер медьсодержащих ферментов и механизм их действия в метаболических реакциях; химические основы применения в медицине и фармации соединений меди и серебра и золота.

76. Характерные особенности d-элементов второй группы – цинка, кадмия, ртути; комплексная природа цинксодержащих ферментов и химизм их действия; химизм токсического действия соединений кадмия и ртути; химические основы применения в медицине цинка и ртути.

77. Особенности строения и свойств d-элементов III, IV, V групп;

78. f – элементы как аналоги d-элементов III группы (на примере церия); химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации.

79. Общая характеристика d-элементов VI группы и их соединений:

способность к комплексообразованию, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства хрома и его соединений; биологическое значение и химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в медико-биологическом анализе.

80. Общая характеристика элементов VII группы: способность к комплексообразованию, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства марганца и его соединений; химические основы применения перманганата калия и его раствора как антисептического средства и в анализе биологических жидкостей.

81. Особенности строения и свойств d-элементов восьмой группы; способность к комплексообразованию, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства железа и его соединений; биологическая роль и применение в медицине соединений железа, кобальта и никеля.

### **3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### 3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Текущий контроль:	Модуль I. Основы теории химических процессов.	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчет по лабораторной	15	

				работе Контрольная работа №1 Защита реферата	<b>6</b>	<b>15</b>
2		<b>Текущий контроль:</b>	<b>Модуль II. Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов.</b>	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчет по лабораторной работе Контрольная работа №2 Защита реферата	<b>15</b>  <b>6</b>	<b>10</b>
3		<b>Текущий контроль:</b>	<b>Модуль III. Строение вещества. Химия элементов.</b>	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчет по лабораторной работе Контрольная работа №3 Защита реферата	<b>15</b>  <b>9</b>	<b>14</b>

### 3.4.2.Примеры оценочных средств

для текущего контроля (ТК)	Щавелевая кислота применяется для установления концентрации перманганата калия. Найти: 1) массу щавелевой кислоты ( $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ ), необходимую для приготовления 500 мл раствора сС ( $1/Z H_2C_2O_4$ ) = 0,1 моль/л; 2) фактор эквивалентности щавелевой кислоты; 3) молярную концентрацию щавелевой кислоты.
	Дать сравнительную характеристику элементов (S и Al) и их соединений.
	Уксусная кислота выполняет важные функции в метаболических процессах. Вычислите константу диссоциации кислоты из значений свободной энергии Гиббса в кдж/моль: $CH_3COOH(-399,6)$ ; $H^+(0)$ ; $CH_3COO^(-372,5)$ .
для промежуточного контроля (ПК)	Концентрация хлорида натрия в среде, окружающей клетку, при которой начинается гемолиз, является мерой осмотической резистентности эритроцитов. У

	эритроцитов человека гемолиз начинается в 0,4%-ном растворе NaCl, а в 0,34%-ном растворе разрушаются все эритроциты. Каково осмотическое давление этих растворов при 37°C? (Степень диссоциации и плотность раствора хлорида натрия принять равными 1).
	Рассчитайте общее число электронов в атоме элемента с электронной конфигурацией ..... 4s <sup>1</sup> 3d <sup>5</sup> . Назовите элемент. Укажите способность к комплексообразованию, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элемента и его соединений. Химические основы применения соединений элемента в фармацевтическом анализе

### 3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.5.1. Основная литература

№	Наименование, тип ресурса <sup>1</sup>	Автор(ы) /редактор <sup>2</sup>	Выходные данные, электронный адрес <sup>3</sup>	Кол-во экз. (доступов)	
				В БиЦ	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1	Общая и неорганическая химия: учебник	А.В. Бабков, Т.И. Барабанова, В.А. Попков	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.	10	
2	Общая химия: учебник	А.В. Жолнин под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина.	М.: ГЭОТАР - Медиа, 2014.	300	
3	Сборник задач и упражнений по общей химии	С.А. Пузаков, В.А. Попков, А.А. Филипова	М.: Юрайт, 2013.	200	
4	Общая химия: учебник (электронный ресурс)	А.В. Жолнин под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина.	М.: ГЭОТАР - Медиа, 2014. - URL: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	Неогр.д.	

### 3.5.2. Дополнительная литература

№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес <sup>3</sup>	Кол-во экз. (доступов)	
				В БиЦ	На кафедре
1	2	3	4	7	8
1	Общая и неорганическая химия: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания (электронный ресурс).	О.В.Грибанова	Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 189, [1] с. URL: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	Неогр.д	
2	Общая и неорганическая химия (электронный ресурс)	В. В. Денисова, В. М. Таланова	Ростов-н/Д : Феникс, 2013. - 573 с. - (Высшее образование).URL: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	Неогр.д	

### 3.5.3. Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» <http://studmedlib.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru;>
4. Электронные каталоги библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУ <http://lib.vgmu.ru/catalog/>
5. Медицинская литература <http://www.medbook.net.ru/>
6. Электронная библиотечная система «Букап» <http://books-up.ru/>

### 3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

При изучении дисциплины используются специализированная лаборатория по химии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, наборы мультимедийных наглядных пособий по различным разделам дисциплины, видеофильм по теме «Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории».

Наборы ситуационных задач, тестовых заданий по изучаемым темам. Обучающая программа «Measure».

Оборудование (ед.)	Номер модуль
1	2
ПК (1-шт)	1
Обучающая программа (эксперимент) «Measure» (1-шт).	1
Установка для определения ΔH растворения соли (1 шт)	1
Мешалка магнитная (1-шт)	1
Автоматическая бюретка (2 шт)	2
Весы электронные VL-22ОН -1 (1-шт).	1,2

Весы электронные ACCULAB -1 (1-шт)	1,2
Набор химической посуды	1-3
Химические реактивы	1-3

### 3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.

Kaspersky Endpoint Security, ABBYY FineReader, Microsoft Windows 10, обучающая программа «Measure».

### 3.8. Образовательные технологии - нет

### 3.9. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		1	2	3
1	физическая и коллоидная химия	+	+	
2	аналитическая химия	+	+	+
3	фармацевтическая химия		+	+
4	фармакология	+	+	+
5	токсикологическая химия		+	+

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (84 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (60 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине Общая и неорганическая химия.

Практические и лекционные занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, обучающих и развивающих квестов, тестирования, подготовки рефератов.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося и включает подготовку рефератов, подготовку к текущему и промежуточному контролю, отчеты по лабораторным работам, подготовку к занятиям.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Общая и неорганическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) разработаны методические указания для студентов «Модуль 1. Основы теории химических процессов», «Модуль 2. Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов», «Модуль 3. Строение вещества. Химия элементов» и методические рекомендации для преподавателей «Модуль 1. Основы теории химических процессов», «Модуль 2. Учение о растворах. Равновесные



процессы в растворах электролитов», «Модуль 3. Строение вещества. Химия элементов» При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят эксперимент, оформляют результаты эксперимента (расчеты) и представляют их в виде отчета.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.006 Провизор).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, оценке работы с лабораторным оборудованием, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

## **5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

### **5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

### **5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.

---