Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.01.2025 16:48:43
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
_____ /И.П. Черная/
«19» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. Б.12 Неорганическая химия

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность) 30.05.01 Медицинская биохимия

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная)

Срок освоения ОПОП 6 лет

(нормативный срок обучения)

Институт фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2016 г. № 1013.
2) Учебный план по специальности, 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «15» мая 2020 г., протокол №4

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от «19» мая 2020г. Протокол № 10

Директор института Багрянцев В.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС факультета общественного здоровья от «9» июня 2020 г. Протокол № 5

Председатель УМС Скварник В.В.

Разработчики:

старший преподаватель института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине Усова М.Г.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины Б1.Б.12 Неорганическая химия состоит в изучении законов и теорий неорганической химии, развитии у будущего специалиста химического мышления, формировании умений и навыков постановки химического эксперимента, при этом ***задачами*** дисциплины являются:

- формирование теоретических знаний в области современных представлений о строении вещества, основ теорий химических процессов, роли и значения основных понятий, методов и законов неорганической химии в медицине и практической деятельности врача-биохимика;

- 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;

- ознакомление студентов с правилами безопасной работы в химической лаборатории и осуществлением контроля за соблюдением экологической безопасности при работе с реактивами;

- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;

- формирование у студента навыков общения с коллективом.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.12 Неорганическая химия относится к базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

2.2.2. Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются на основе преемственности знаний и умений, полученных при изучении курса химии и биологии общеобразовательных учебных заведений.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

1.

2.3.1. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	-закономер-ности протекания химических реакций; связь между положением химического элемента в ПС, строением его соединений и их физическими, химическими свойствами, биологической	-самостоятельно формулиро-вать выводы на основе поставленной цели исследования, полученных результатов	-методами оценки эксперименталь-ных данных, техникой выполнения лабораторного эксперимента	- собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе контрольная работа, реферат

			активностью и токсичностью;			
2.	ОПК-5	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	- основные законы и понятия; - химическую природу веществ, хими-ческие явления и процессы в организме	- измерять физико-химические параметры растворов; - выбирать оптимальный метод количественно-го анализа вещества, используя соответствую-щие физические приборы и аппараты; - проводить статистичес-кую обработку эксперимен-тальных данных; - пользоваться учебной, научной, научно-популярной	- методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов.	собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе контрольная работа, реферат

				литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.		

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия связана с профессиональным стандартом

Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

Направление подготовки/ специальность	Уровень квалификации	Наименование выбранного профессионального стандарта
30.05.01 Медицинская биохимия	7	02.018 Врач-биохимик, 4.08.2017 №613н

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников,
- совокупность медико-биологических средств и технологи, направленных на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний.

2.4.3. Задачи профессиональной деятельности выпускников
- осуществление мероприятий по формированию мотивированного отношения каждого человека к сохранению и укреплению своего здоровья и здоровья окружающих;
- организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме;
- подготовка и публичное представление результатов научных исследований.

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

2. научно-исследовательская

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестр**
		№ 1
		часов
1	2	3

Аудиторные занятия (всего), в том числе:		**96**	**96**
Лекции (Л)			28
Практические занятия (ПЗ),			68
Семинары (С)			-
Лабораторные работы (ЛР)			-
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:		**48**	**48**
Реферат (Реф)			4
Подготовка к занятиям(ПЗ)			17
Подготовка к текущему контролю (ПТК)			27
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	**36**	**36**
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	**180**	**180**
	ЗЕТ	**5**	**5**

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

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОК-1 ОПК - 5	**Модуль 1. Строение вещества**	Химия и медицина. Предмет, задачи и методы химии. Химические дисциплины в системе медицинского образования. Квантово-механическая модель атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов: s, p, d, f -блоки элементов. Развитие представлений о природе химической связи. Основные характеристики связи. Геометрия молекул. Теории химической связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей. Комплексные соединения. Основные понятия координационной теории Вернера. Пространственное строение комплексных соединений. Комплексные соединения в медицине и биологии.
2.	ОК-1 ОПК - 5	**Модуль 2. Химия элементов**	S-элементы. Общая характеристика. Изменение свойств элементов IIA группы в сравнении с IA. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов. Взаимодействие соединений с водой. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида бериллия. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочных и щелочноземельных 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 бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине. Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Способность d-элементов к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений тяжелых металлов. Химические основы применения соединений d-элементов в медицине. Общая характеристика p–элементов. Общая характеристика (положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и степени окисления, нахождение в природе, получение, физические свойства). Химические свойства. Химические основы применения в медицине и биохимическом анализе p–элементов.
3.	ОК-1 ОПК - 5	**Модуль 3. Учение о растворах.**	Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалента. Точки эквивалентности и способы ее фиксирования. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация, индикаторы. Окислительно восстановительное титрование. Перманганатометрия: титранты, их стандартизация, индикаторы массы и массовой доли определяемого вещества по данным титриметрического анализа. Комплексонометрия: титранты, индикаторы. Использование титриметрических методов в медицине и

			биологии. Растворы газообразных, жидких и твердых веществ. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Процесс растворения как физико-химическое явление (Менделеев Д.И., Курнаков Н.С.). Растворы газов в жидкостях. Законы Генри, Генри – Дальтона, И.М.Сеченова. Осмотические свойства растворов электролитов. Гипо-, гипер и изотонические растворы. Изотонический коэффициент. Понятие об изоосмии (электролитном гомеостазе). Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз и цитолиз.
4.	ОК-1 ОПК - 5	**Модуль 4. Равновесные процессы в растворах электролитов**	Гетерогенные равновесия и процессы. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксиапатита. Механизм функционирования кальциевого буфера. Явление изоморфизма. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Комплексные соединения, состав, строение, свойства и константа нестойкости. Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении гемоглобина, металлоферментов и других биокомплексных соединений (цитохромы, кобаламины). Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка на основе теории жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО). Термодинамические принципы хелатотерапии. Окислительно-восстановительные равновесия и процессы. Особенности окислительно-восстановительных реакций в организме. Электронная теория окислительно-восстановительных (ОВ)

			реакций (Писаржевский Л.В.). Уравнение Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величине редокс-потенциалов. Токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота). Изолированные и совмещенные протолитические, гетерогенные, лиган-дообменные и окислительно-восстановительные равновесия. Общая константа совмещенного протолитического, гетерогенного и лигандообменного равновесия. Прогнозирование направления редокс-реакций.

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 (*по неделям семестра)*
			Л	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**всего**	
1.	1	Модуль 1: **Строение вещества**	4		12	6	22	собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе контрольная работа, реферат
2.		Модуль 2: **Химия элементов**	10		16	10	36	собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе контрольная работа, реферат
3.		Модуль 3: **Учение о растворах**	4		24	20	48	собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе контрольная работа, реферат

4.		Модуль 4: **Равновесные процессы в растворах электролитов**	10		16	12	38	собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе контрольная работа, реферат
		ИТОГО:	**28**	**8**	**68**	**48**	**144**	

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

№	Название тем лекций учебной дисциплины	Часы
1	2	3
	1 семестр	
1.	Цели и задачи курса «Неорганическая химия». Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева.	2
2.	Химическая связь и строение химических соединений.	2
3.	Химия элементов. s- элементы.	2
4.	Химия элементов. d- элементы III - V групп.	2
5.	Химия элементов. d- элементы VI- VIII групп.	2
6.	Химия элементов. p- элементы I - V групп.	2
7.	Химия элементов. p- элементы VI- VIII групп.	2
8.	Растворы. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	2
9.	Методы анализа веществ. Титриметрический анализ.	2
10.	Протолитические равновесия и процессы в жизнедеятельности. Буферные системы, их классификация, механизм действия. Буферные системы крови, слюны.	2
11	Гетерогенные равновесия и процессы.	2
12	Лигандообменные равновесия и процессы.	2
13	Окислительно-восстановительные равновесия и процессы. Особенности окислительно-восстановительных реакций в организме	2
14	Совмещённые равновесия и конкурирующие процессы разных типов в организме и окружающей среде.	2
	Итого часов в семестре	**28**

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

№	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Часы
	1 семестр	

1	Квантово-механические представления о строении атома.	4
2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Сравнительная характеристика кислотно-основных свойств s-, p-, d- элементов.	4
3	Химическая связь и строение химических соединений. Способность s-, p-, d-элементов к комплексообразованию.	4
4	Свойства s- элементов.	4
5	Свойства d- элементов.	4
6	Свойства p-элементов.	4
7	Отчет по модулям 1,2 «Строение вещества», «Химия элементов»	4
8	Приготовление растворов заданной концентрации. Установление концентрации растворов.	4
9	Кислотно-основное титрование. Определение активной и титруемой кислотности биожидкости.	4
10	Окислительно-восстановительное титрование. Определение массы Fe^{2+} в растворе.	4
11	Комплексонометрия. Определение массы ионов кальция и магния в растворе.	4
12	Осмотические свойства растворов.	4
13	Отчет по модулю 3 «Учение о растворах».	4
14	Свойства буферных растворов. Определение буферной емкости	4
15	Совмещённые равновесия и конкурирующие процессы разных типов в организме и окружающей среде.	4
16	Отчет по модулю 4 «Равновесные процессы в растворах электролитов»	4
17	Аттестация практических навыков.	4
	Итого часов в семестре	**68**

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 1. Строение вещества**	подготовка к занятиям, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к текущему контролю, подготовка реферата	6
2.	**Модуль 2.Химия элементов**	подготовка к занятиям, подготовка отчета по лабораторной работе,	10

		подготовка к текущему контролю, подготовка реферата	
3.	**Модуль 3. Учение о растворах**	подготовка к занятиям, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к текущему контролю, подготовка реферата	20
4.	**Модуль 4. Равновесные процессы в растворах электролитов**	подготовка к занятиям, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к текущему контролю, подготовка реферата	12
	Итого часов в семестре		**48**

3.3.2. Примерная тематика рефератов (к СРС)

1. История химии.
2. Химия и нанотехнологии.
3. Периодический закон и периодическая система элементов. Современные аспекты.
4. Комплексные соединения, их свойства и медико-биологическое значение.
5. Комплексные соединения в медицине.
6. Современные теории химической связи в комплексных соединениях.
7. Комплексные соединения в химическом анализе.
8. Макроциклические лиганды и нанотехнологии. Их комплексы и применение в медицине.
9. Комплексные соединения хелатного типа в биологических системах d медицине.
10. Комплексные соединения коронатов и криптандов в биологических системах в медицине.
11. Окислительно-восстановительные реакции, их биологическая роль и применение в биохимическом анализе.
12. Сопряженные и периодические реакции их роль в живых системах.
13. Химические реактивы, квалификация чистоты, применение в биохимическом анализе.
14. Соли, их участие в обмене веществ и применение в медицине.
15. Истинные растворы их роль в медицине.
16. Химия биогенных элементов 1А группы.
17. Химия биогенных элементов 2А группы.
18. Токсичность бериллия и бария.
19. Медико-биологическое значение элементов 3Б группы.
20. Медико-биологическое значение элементов 4Б группы.
21. Медико-биологическое значение элементов 5Б группы.
22. Медико-биологическое значение марганца.
23. Медико-биологическое значение элементов 8Б группы.
24. Медико-биологическое значение соединений меди, серебра, золота.

25. Медико-биологическое значение соединений цинка.
26. Ртутьорганические соединения.
27. Кадмий как токсикант окружающей среды.
28. Медико-биологическое значение элементов 3А группы.
29. Медико-биологическое значение элементов 6А группы.
30. Медико-биологическое значение элементов 5А группы.
31. Обнаружение мышьяка в биологических объектах.
32. Медико-биологическое значение элементов 7А группы.
33. Медико-биологическое значение элементов 4А группы.
34. Металлы в организме человека.
35. Биогенная роль макроэлементов.
36. Металлы-токсиканты (кадмий, ртуть, свинец).

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену

Модуль I: **Строение вещества.**

1. Квантово-механическая модель атома. Система квантовых чисел как характеристика энергетического состояния электрона.
2. Электронные и электронно-графические схемы атомов. Основное и возбужденное состояние атома. Определение валентных состояний атома элемента.
3. Электронные структуры атомов на примере калия, брома, хлора, марганца железа и йода, их валентные состояния.
4. Особенности строения атомов побочных подгрупп.
5. 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.
6. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в ПСЭ и степени окисления.
7. Типы химической связи, механизм образования.
8. Физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью.
9. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное расположение атомов в молекулах.
10. Сравнительная характеристика ионной и ковалентной связи: механизмы образования, насыщенность, направленность связей.
11. Ковалентная связь атомов в соединениях. Описание молекулы методом валентных связей (МВС). Механизмы образования ковалентной связи на примере комплексных ионов BF_4^-, NH_4^+.
12. Комплексные соединения: структура, классификация, номенклатура.
13. Комплексные соединения: природа химической связи.
14. Способность s-, p-, d-, f- элементов к комплексообразованию.
15. Образование и диссоциация КС в растворах, константы устойчивости и нестойкости комплексов.
16. Биологическая роль КС. Химические основы применения КС в фармации и медицине.

Модуль II. **Химия элементов.**

17. Закономерности изменения медико-биологических свойств элементов в зависимости от их положения в ПС.
18. Факторы, обусловливающие взаимозамещаемость элементов в организме. Синергизм и антагонизм элементов.
19. Классификация химических элементов по содержанию в организме и функциональной роли.

s- элементы.

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

d-элементы:

29. Общая характеристика элементов 1в 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.
30. 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.
31. Особенности строения и свойств d-элементов III, IV, V групп; сходство и отличие d-элементов III группы и s – элементов II группы: 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.
32. 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.
33. Общая характеристика элементов VIIв 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.
34. 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**.**

Р- элементы.

35. 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.
36. 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.
37. Общая характеристика элементов Va группы: электронное строение, способность к комплексообразованию, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства; водородные соединения р-элементов пятой группы (изменение устойчивости, восстановительных и основных свойств с увеличением порядкового номера); соединения азота и фосфора в организме; химические основы использования соединений р-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.
38. Общая характеристика р-элементов V1 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 медицине.
39. Общая характеристика р-элементов V11 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.
40. Особенности строения атомов элементов V111a группы; физические и химические свойства благородных газов и их соединений; применение газов в медицине.

Модуль III: **Учение о растворах.**

41. Классификация растворов, примеры использования растворов в медицинской практике.

42. Физико-химические свойства воды как биорастворителя. Зависимость растворимости веществ в воде от различных факторов.
43. Растворы газов в жидкостях. Законы Генри, Дальтона, Сеченова.
44. Термодинамика растворения веществ в жидкостях. Способы выражения концентрации растворов.
45. Осмос. Осмотическое, онкотическое и гидростатическое давление, их роль в жизнедеятельности организма.

46. Понятие об изоосмии. Изотонические, гипертонические и гипотонические растворы, их использование в медицинской практике.

Основы количественного анализа.

47. Титриметрический анализ. Классификация методов титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям титриметрического анализа. Использование титриметрических методов в медицине и биологии.
48. Точка эквивалентности и способы её фиксирования. Индикаторы, механизм их действия, выбор индикатора.
49. Расчёты: молярная концентрация эквивалента вещества, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Закон эквивалентов.
50. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация, индикаторы
51. Перманганатометрия: титранты, их стандартизация, индикаторы массы и массовой доли определяемого вещества по данным титриметрического анализа.
52. Комплексонометрия: титранты, индикаторы. Использование титриметрических методов в медицине и биологии.

Модуль IV. **Равновесные процессы в растворах электролитов.**

53. Основные типы взаимодействий веществ в водных растворах. Изолированные равновесия.
54. Протолитические реакции, их классификация.
55. Протолитические взаимодействия в растворах. Буферные растворы, механизм действия, роль для жизнедеятельноси организма.
56. Анализ уравнения Гендерсона-Хассельбаха.
57. Протолитические взаимодействия в растворах. Гидролиз солей. Роль процессов гидролиза в жизнедеятельности организма.
58. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Теории кислот и оснований Аррениуса, Льюиса и Бренстеда.
59. Понятие о кислотно-основном равновесии. Виды ацидозов, причины их возникновения.
60. Совмещенные протолитические равновесия на примере гидрофосфатной буферной системы.
61. Окислительно-восстановительные взаимодействия в растворах. Понятие о сопряженной паре, редокс-потенциале, направлении реакций.
62. Характеристика совмещенных окислительно-восстановительных равновесий (привести примеры, указать роль в организме).
63. Лигандообменное равновесие. Характеристика изолированных и совмещенных лигандообменных равновесий: конкурирующие процессы в норме и при патологии.
64. Понятие о металлолигандном гомеостазе и причинах его нарушения. Термодинамические принципы хелатотерапии.
65. Гетерогенные равновесия. Характеристика изолированных и совмещенных гетерогенных равновесий. Явление изоморфизма, причина его возникновения.
66. Характеристика совмещенных равновесий и конкурирующих процессов разных типов. Совмещение гетерогенного и протолитического равновесий.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля[i]	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопро-сов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	1.	Текущий	Модуль 1: Строение вещества.	собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе контрольная работа, реферат	15	15
2.		Текущий	Модуль 2. Химия элементов	собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе контрольная работа, реферат	5	20
3.		Текущий	Модуль 3. Учение о растворах.	собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе контрольная работа, реферат	15	15
4.		Текущий Промежуточный	Модуль 4. Равновесные процессы в растворах электролитов.	собеседование, тест, ситуационные задачи, отчет по	15	15

				лабораторной работе контрольная работа, реферат		

3.4.2.Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	Молярные концентрации в растворах мочевины и хлорида кальция одинаковы. Осмотическое давление в растворах а) больше у мочевины б) больше у хлорида кальция в) примерно одинаково
	Раствор соли будет 10%-ным, если он приготовлен растворением: а) 22,2 2 г соли в 200 г воды б) 5 г соли в 100 г воды в) 20 г соли в 180 г воды
	Вычислите активную (АК) и титруемую (ТК) кислотности мочи голодного человека, если на титрование 2,0 $см^3$ было затрачено 1,2 $см^3$ раствора NaOH с C(NaOH)=0,1моль/$дм^3$, а pH мочи = 5,5.
для промежуточного контроля (ПК)	Что произойдет с эритроцитами (плазмолиз, гемолиз), если внутривенно ввести в кровь раствор хлорида кальция (α = 0,8) с молярной концентрацией эквивалента 0,4 моль/$дм^3$?
	Рассчитайте общее число электронов в атоме элемента с электронной конфигурацией ……. $4s^1 3d^5$.. Назовите элемент. Укажите способность к комплексообразованию, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элемента и его соединений. Химические основы применения соединений элемента в медицине.
	Определите активную кислотность желудочного сока (путем расчета α_{H+} и pH), молярная концентрация эквивалента HC1 в котором равна10^{-1}моль|$дм^3$:

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.5.1. Основная литература

№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов) в БИЦ
1	2	3	4	7
1	Общая химия: учебник	А.В. Жолнин под. ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина.	М.:ГЭОТАР - Медиа, 2014.	300
2	Общая химия: учебник (электронный ресурс)	В.А. Попков, С.А. Пузаков.	- М: ГЭОТАР-Медиа. 2010.- 976 с. URL: http://www.studmedlib.ru	Неогр.д.
3	Общая химия: учебник (электронный ресурс)	А.В. Жолнин под. ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина.	М.:ГЭОТАР - Медиа, 2014. - URL: http://www.studmedlib.ru	Неогр.д.

3.5.2. Дополнительная литература

№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов) в БИЦ
1	2	3	4	7
1	Сборник задач и упражнений по общей химии	С.А. Пузаков, В.А. Попков, А.А. Филипова	М.:Юрайт, 2013.	200
2.	Общая химия. Вопросы и ответы.	Е.Ф. Тюрина, Н.С. Иванова и др.	Владивосток Медицина ДВ, 2008	101
3.	Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов	В.А. Попков, С.А. Пузаков	М.:Юрайт, 2012.	100

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 ТГМУhttp://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 наборы мультимедийных наглядных пособий по различным разделам дисциплины, видеофильмы по темам «Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории», «Лабораторная посуда».

Наборы ситуационных задач, тестовых заданий по изучаемым темам.

Оборудование (ед.)	**Номер модуль**
1	**2**
Ноутбук (1 шт)	1-4
Набор химической посуды	1-4
Химические реактивы	1-4
Набор плакатов и таблиц	1-4

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

ABBYY FineReader, Microsoft Windows 10, Kaspersky Endpoint Security.

3.8. Образовательные технологии - нет

3.9. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	**Наименование последующих дисциплин**	**Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин**			
		1	2	3	4
1	**Микробиология, вирусология**	+	+	+	+
2	**Фармакология**	+	+	+	+

3	**Гигиена и экология человека**		+	+	+
4	**Общая биохимия**	+	+	+	
5	**Клиническая лабораторная диагностика: лабораторная аналитика**		+	+	+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (96 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (48 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине Неорганическая химия.

Практические и лекционные занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, 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 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. Строение вещества», «Модуль 2. Химия элементов», «Модуль 3. Учение о растворах», «Модуль 4. Равновесные процессы в растворах электролитов» и методические рекомендации для преподавателей «Модуль 1. Строение вещества», «Модуль 2. Химия элементов», «Модуль 3. Учение о растворах», «Модуль 4. Равновесные процессы в растворах электролитов» 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 (02.018 Врач-биохимик).

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.