



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«20» января 2021
протокол №1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Общая и неорганическая химия
основная профессиональная Высшее образование - бакалавриат - программа бакалавриата
28.00.00 Нанотехнологии и материалы
28.03.03 Наноматериалы

Цель освоения дисциплины Общая и неорганическая химия

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

УК-1; Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-3; Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности и на основе применения естественнонаучных и общеинженерных	правила работы и техники безопасности в химических лабораториях; современную модель атома, периодическ	рассчитывать термодинамические функции, тепловые эффекты, равновесные концентрации; составлять	навыками расчета термодинамических функций, техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций,	Вопросы для подготовки к ЦТ по ОНХ, Тестовые задания по теме текущего занятия



		знаний, методов математического анализа и моделирования	ий закон и систему Д.И. Менделеева; химическую связь, номенклатуру неорганических соединений, строение комплексных соединений и их свойства, строение и биохимические свойства основных классов биологических и важных соединений; основные начала термодинамики, термохимии, химическое равновесие, основные положения теории ионных равновесий	электронные конфигурации и электронно-графические формулы, определять тип химической связи; прогнозировать реакцию способность химических соединений; теоретически обосновывать химические основы производства современных материалов	навыками работы с химической посудой; базовыми технологиями и преобразования информации	
2	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; лексический минимум в объеме 4000	понимать основное содержание научно-популярных и научных текстов, блогов/веб-сайтов; читать общепрофессиональную	иностранным языком в объеме необходимо для получения информации из зарубежных источников; – навыками	Вопросы для подготовки к ЦТ по ОНХ, Тестовые задания по теме текущего занятия



		х задач	учебных лексических единиц общего и терминологического характера; особенности устной речи для профессионального и делового общения системах;	и специальную литературу;	публичной речи, ведения дискуссий и полемики	
3	ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	правила работы и техники безопасности в химических лабораториях; современную модель атома, периодический закон и систему Д.И. Менделеева; химическую связь, номенклатуру неорганических соединений, строение комплексных соединений и их свойства, строение и биохимические свойства основных	рассчитывать термодинамические функции, тепловые эффекты, равновесные концентрации; составлять электронные конфигурации и электронно-графические формулы, определять тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений; теоретически обосновывать химические основы	навыками расчета термодинамических функций, техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой; базовыми технологиями и преобразования информации	Вопросы для подготовки к ЦТ по ОНХ, Тестовые задания по теме текущего занятия



			классов биологических и важных соединений; основные начала термодинамики, термохимии, химическое равновесие, основные положения теории ионных равновесий	производства современных материалов		
--	--	--	--	-------------------------------------	--	--

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОПК-1, УК-1, ОПК-3	1. Основные законы и принципы химической науки – теоретическая база подготовки специалиста в области наноматериалов 1.1 Основы химической термодинамики. Энергетика химреакций. Термодинамика ОВР	1.1. Растворы. 1.2. Способы выражения концентрации растворов 1.3. Эквивалент. Закон эквивалентов. Расчет фактора эквивалентности. 1.4. Основные понятия химической термодинамики. 1.5. Поглощение и выделение различных видов энергии при химических превращениях. Теплота и работа. 1.6. Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем. 1.7. Стандартные состояния веществ и стандартные значения внутренней энергии и энтальпии. Теплоты химических реакций при	Тестовые задания по теме текущего занятия



постоянной температуре и давлении или объеме.
1.8.Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Расчеты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений (растворение веществ, диссоциация кислот и оснований) на основе закона Гесса.
1.9.Понятие об энтропии как мере разупорядоченности системы (уравнение Больцмана).
1.10.Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Таблицы стандартных энергий Гиббса образования веществ.
1.11.Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы.
1.12.Правила определения эквивалента окислителя, восстановителя, принципы решения задач с использованием закона эквивалентов применительно к ОВР.

2.1.Обратимые и необратимые химические реакции и состояние химического равновесия. Качественная характеристика состояния химического равновесия и его отличие от кинетически заторможенного состояния системы.
2.2.Закон действующих масс (ЗДМ). Константа химического равновесия и ее связь со

1.2 Химическое равновесие. Протолитические равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей. Буферные растворы

Тестовые задания по теме текущего занятия



стандартным изменением энергии Гиббса и энергии Гельмгольца процесса. Определение направления протекания реакции в системе при данных условиях путем сравнения соотношения произведений концентраций в данных условиях и значения константы равновесия.

2.3. Зависимость энергии Гиббса процесса и константы равновесия от температуры. Принцип ЛеШателье – Брауна.

2.4. Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твердых веществ. Вода как один из наиболее распространенных растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы.

2.5. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Производство растворимости. Условия растворения и образования осадков.

2.6. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. pH растворов сильных кислот и оснований.

2.7. Осмос, осмотическое давление, плазмолиз, гемолиз, тургор, изо-, гипо-, гипертонические растворы.

2.8. Растворы слабых электролитов. Применение ЗДМ к ионизации слабых электролитов. Константа ионизации (диссоциации). Ступенчатый характер ионизации.

2.9. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда–



		<p>Лоури). Константы кислотности и основности. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований. рН растворов слабых кислот, оснований, гидролизующих солей. Амфотерные электролиты (амфолиты).</p> <p>2.10. Роль ионных, в том числе кислотно-основных, взаимодействий при метаболизме лекарств, в анализе лекарственных препаратов, при приготовлении лекарственных смесей. Химическая совместимость и несовместимость лекарственных веществ.</p> <p>3.1. Электронные оболочки атомов и периодический закон Д.И. Менделеева. Природа химической связи и строение химических соединений. Комплексные соединения</p> <p>3.2. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химической связи в КС. Понятие о теории кристаллического поля и теории поля лигандов. Объяснение окраски КС переходных металлов. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов.</p> <p>3.3. Классификация и номенклатура КС.</p>	<p>Тестовые задания по теме текущего занятия</p>
--	--	--	--



			3.4.Биологическая роль КС.	
2	ОПК-1, УК-1, ОПК-3	2. Химия биогенных элементов. Неорганическая химия 2.1 Химические свойства s-элементов ПСЭ Д.И. Менделеева. Важнейшие соединения 2.2 Химические свойства d-элементов и их соединений. Применение при создании инновационных материалов. 2.3 Химические свойства p-элементов и их соединений. Применение в нанохимии	2.1. Химические свойства s-элементов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и их соединений. 2.1.1. Водород 2.1.2. s-элементы – металлы 2.2. Химические свойства d-элементов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и их соединений. 2.2.1. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы III-V групп. 2.2.2. d-Элементы VI группы 2.2.3. d-Элементы VII группы 2.2.4. d-Элементы VIII группы 2.2.5. d-Элементы I группы 2.2.6. d-Элементы II группы 2.3. Химические свойства p-элементов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и их соединений. 2.3.1. p-Элементы III группы 2.3.2. p-Элементы IV группы 2.3.3. p-Элементы V группы 2.3.4. p-Элементы VI группы 2.3.5. p-Элементы VII группы (галогены) 2.3.6. p-Элементы VIII группы (благородные)	Тестовые задания по теме текущего занятия Тестовые задания по теме текущего занятия Вопросы для подготовки к ЦТ по ОНХ

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 1	Семестр 2



Контактная работа, в том числе		120	60	60
Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		30	18	12
Лабораторные практикумы (ЛП)		48	24	24
Практические занятия (ПЗ)		34	18	16
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		60	30	30
ИТОГО	6	180	90	90

Разделы дисциплин и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)								
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего
	Семестр 1	Часы из АУП	18	24	18					30	90
1		Основные законы и принципы химической науки – теоретическая база подготовки специалиста в области наноматериалов	18	24	18					30	90
		ИТОГ:	18	24	18					30	90
	Семестр 2	Часы из АУП	12	24	16			8		30	90
1		Химия биогенных элементов. Неорганическая химия	12	24	16					30	82
		ИТОГ:	12	24	16			8		30	82

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С., Книжник А.З. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учебник для студентов медицинских специальностей высших учебных заведений. 7 издание/ М.: Высшая школа, 2016
2	Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. 4-е изд., испр. / М.: Высш. шк., Изд. центр "Академия" 2004
3	Харитонов Ю.Я., Слонская Т.К. Электронная библиотека. Химия: общая и неорганическая./М.: «Русский врач», 2004
4	Рабочая тетрадь по общей химии / Слонская Т.К., Хачатурян М.А., Плахотная О.Н. – М.:



	Издательство Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2019
5	Рабочая тетрадь по неорганической химии // Слонская Т.К., Хачатурян М.А., Плахотная О.Н. – М.: Издательство Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2019

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	В.А.Попков, С.А.Пузаков. Общая химия. Учебник для медицинских вузов. ГЭОТАР-Медиа, Москва, 2007. – 976 с.
2	Третьяков Ю.Д., Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев, А.Ю. Цивадзе. Неорганическая химия. Химия элементов: Учебник для вузов. В 2 книгах./М., Химия, 2001
3	А.С. Ленский, И.Ю.Белавин, С.Ю. Быликин. Биофизическая и бионеорганическая химия. Медицинское информационное агентство, Москва, 2008. – 416 с.

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Экзаменационные билеты по ОНХ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Онлайн литература химия биогенных элементов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Вопросы для подготовки к ЦТ по ОНХ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Тестовые задания по теме текущего занятия	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Семинары и ЛПЗ по ОНХ для "Наноматериалов"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Инструкция по технике безопасности при работе в химической лаборатории	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Лекции по курсу Общей и Неорганической Химии для "Медицины Будущего" поток 38-01, специальность	Размещено в Информационной



	«Нanomатериалы»	системе «Университет-Обучающийся»
--	-----------------	-----------------------------------

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	1-3	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	Лекционная поточная аудитория мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), Проектор «Оверхед»
2	9-8	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	Лаборатория для проведения практических занятий и лабораторных практикумов Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды и газовым краном Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Штативы с набором реактивов для проведения химических реакций Бюретки для титрования Комплект обучающих таблиц Доска
3	1-10	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	Лаборатория для проведения практических занятий и лабораторных практикумов Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды и газовым краном Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и



			<p>приборов</p> <p>Штативы с набором реактивов для проведения химических реакций</p> <p>Бюретки для титрования</p> <p>Комплект обучающих таблиц</p> <p>Доска</p>
4	11-8	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	<p>Лаборатория для проведения практических занятий и лабораторных практикумов</p> <p>Лабораторное, инструментальное оборудование:</p> <p>Столбы лабораторные</p> <p>Шкафы вытяжные с подводом воды и газовым краном</p> <p>Шкафы для хранения реактивов</p> <p>Шкафы для хранения посуды и приборов</p> <p>Штативы с набором реактивов для проведения химических реакций</p> <p>Бюретки для титрования</p> <p>Комплект обучающих таблиц</p> <p>Доска</p>
5	3-10	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	<p>Лаборатория для проведения практических занятий и лабораторных практикумов</p> <p>Лабораторное, инструментальное оборудование:</p> <p>Столбы лабораторные</p> <p>Шкафы вытяжные с подводом воды и газовым краном</p> <p>Шкафы для хранения реактивов</p> <p>Шкафы для хранения посуды и приборов</p> <p>Штативы с набором реактивов для проведения химических реакций</p> <p>Бюретки для титрования</p> <p>Комплект обучающих таблиц</p> <p>Доска</p>

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Аналитической, физической и коллоидной химии ИФ



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 0610 38F0 00CC AD13 B045 F90E 5F2F 9D6C F5
Кому выдан: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 25.10.2021 по 25.01.2023