



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 - специалитет - программа специалитета
06.00.00 Биологические науки
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Цель освоения дисциплины Общая и неорганическая химия

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОК-1; Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

ПК-1; Способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий (ПК-1)

ОПК-6; Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6)

ОК-7; Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)

ОПК-10; Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях (ОПК-10)

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	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу,	Цели, задачи химии и неорганической, пути и способы их	Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии	Основными приемами и техникой выполнения экспериментов по химии	Итоговый тест по дисциплине, Рубежные контрольные работы по



		синтезу (ОК-1)	решения; Роль и значение методов химии общей и неорганической биотехнологии и биоинформатики, в практической деятельности биоинженера, исследователя в области биоинженерии и биоинформатики; Основные разделы химии общей и неорганической; Основные понятия и методы химии общей и неорганической; Основные этапы развития химии общей и неорганической, ее современное состояние; Основные литературные источники и справочную литературу	общей и неорганической; Правильно использовать номенклатуру неорганических соединений; Рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов; Прогнозировать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ.	общей и неорганической; Методами приготовления растворов заданной концентрации; Методами расчета энергетических характеристик химических процессов, определения направления и глубины их протекания; Современной номенклатурой неорганических соединений; навыками публичной речи, ведения дискуссий и полемики, способами расчета химических равновесий по известным исходным концентрациям и константе равновесия; Методами работы с литературными источниками	ОНХ и ХБЭ, Тестовые задания по теме текущего занятия
--	--	----------------	---	---	---	--



			по химии общей и неорганической; Основные правила охраны труда и техники безопасности и при работе в химической лаборатории.		справочной литературы по химии общей и неорганической.	
2	ПК-1	Способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий (ПК-1)	Цели, задачи химии общей и неорганической, пути и способы их решения; Роль и значение методов химии общей и неорганической в биоинженерии и биоинформатике, в практической деятельности биоинженера, исследователя в области биоинженерии и биоинформатики; Основные разделы химии общей и неорганической;	рассчитывать термодинамические функции, тепловые эффекты, равновесные концентрации; составлять электронные конфигурации и электронно-графические формулы, определять тип химической связи; прогнозировать реакцию способность химических соединений; теоретически обосновывать химические основы фармакологического	1. Основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей и неорганической химии. 2. Техникой приготовления растворов. 3. Техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов. 4. Номенклатурой неорганических соединений.	Итоговый тест по дисциплине, Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ, Тестовые задания по теме текущего занятия



			<p>Основные понятия и методы химии общей и неорганической; Основные этапы развития химии общей и неорганической, ее современное состояние; Связь свойств соединений с положением составляющих их элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; Основу теории строения неорганических веществ, теории химической связи; Основные свойства химических элементов и их соединений; Основные типы неорганических соединений; Современную номенклатуру</p>	<p>эффекта и токсичности проводить работы в области общей и неорганической химии с использованием специализированного оборудования</p>		
--	--	--	--	--	--	--



			у неорганических соединений; Основные литературные источники и справочную литературу по химии общей и неорганической; Основные правила охраны труда и техники безопасности и при работе в химической лаборатории.			
3	ОПК-6	Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6)	Цели, задачи химии общей и неорганической, пути и способы их решения; Роль и значение методов химии общей и неорганической в биоинженерии и биоинформатике, практической деятельности биоинженера, исследователя в области	рассчитывать термодинамические функции, тепловые эффекты, равновесные концентрации; составлять электронные конфигурации и электронно-графические формулы, определять тип химической связи; прогнозировать реакцию способность	1. Основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей и неорганической химии. 2. Техник приготовления растворов. 3. Техник экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов. 4.	1. Итоговый тест по дисциплине, Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ, Тестовые задания по теме текущего занятия



			биоинженерии и биоинформатике; Основные разделы химии общей и неорганической; Основные понятия и методы химии общей и неорганической; Основные этапы развития химии общей и неорганической, ее современное состояние; Связь свойств соединений с положением составляющих их элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; Основу теории строения неорганических веществ, теории химической связи; Основные свойства химических элементов и	химических соединений; теоретический обосновать химические основы фармакологического эффекта и токсичности проводить работы в области общей и неорганической химии с использованием специализированного оборудования	Номенклатурой неорганических соединений.	
--	--	--	--	--	--	--



			их соединений; Основные типы неорганических соединений; Современную номенклатуру неорганических соединений; Основные литературные источники и справочную литературу по химии общей и неорганической; Основные правила охраны труда и техники безопасности и при работе в химической лаборатории.			
4	ОК-7	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7)	Цели, задачи химии общей и неорганической, пути и способы их решения; Роль и значение методов химии общей и неорганической в биоинженерии и	рассчитывать термодинамические функции, тепловые эффекты, равновесные концентрации; составлять электронные конфигурации и электронно-	правилами работы с лабораторным оборудованием и правилами техники безопасности и при работе с ним, навыками расчета термодинамических функций,	Итоговый тест по дисциплине, Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ, Тестовые задания по теме текущего занятия



			<p>биоинформатике, в практической деятельности и биоинженера, исследователя в области биоинженерии и биоинформатике;</p> <p>Основные разделы химии общей и неорганической;</p> <p>Основные понятия и методы химии общей и неорганической;</p> <p>Основные этапы развития химии общей и неорганической, ее современное состояние;</p> <p>Связь свойств соединений с положением составляющих их элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;</p> <p>Основу теории</p>	<p>графические формулы, определять тип химической связи; прогнозировать реакцию способность химических соединений; теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности проводить работы в области общей и неорганической химии с использованием специализированного оборудования</p>	<p>техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой; базовыми технологиями и преобразования информации</p>	
--	--	--	--	---	---	--



			<p>строения неорганических веществ, теории химической связи; Основные свойства химических элементов и их соединений; Основные типы неорганических соединений; Современную номенклатуру неорганических соединений; Основные литературные источники и справочную литературу по химии общей и неорганической; Основные правила охраны труда и техники безопасности и при работе в химической лаборатории.</p>			
5	ОПК-10	Способность к проведению лабораторных работ с учетом	Цели, задачи химии общей и неорганической, пути и способы их	рассчитывать термодинамические функции, тепловые	Основными приемами и техникой выполнения эксперимент	1. Итоговый тест по дисциплине, Рубежные контрольные работы по



		требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях (ОПК-10)	решения; Роль и значение методов химии общей и неорганической биотехнологии и биоинформатики, практической деятельности биоинженера, исследователя в области биоинженерии и биоинформатики; Основные разделы химии общей и неорганической; Основные понятия и методы химии общей и неорганической; Основные этапы развития химии общей и неорганической, ее современное состояние; Связь свойств соединений с положением составляющих	эффекты, равновесные концентрации; составлять электронные конфигурации и электронно-графические формулы, определять тип химической связи; прогнозировать реакцию способность химических соединений; теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности проводить работы в области общей и неорганической химии с использованием специализированного оборудования	ов по общей и неорганической химии. 2. Техник приготовления растворов. 3. Техник экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов. 4. Номенклатурой неорганических соединений.	ОНХ и ХБЭ, Тестовые задания по теме текущего занятия
--	--	--	---	--	--	--



0 000169 76100

			<p>их их элементов в Периодическ ой системе химических элементов Д.И. Менделеева; Основу теории строения неорганичес ких веществ, теории химической связи; Основные свойства химических элементов и их соединений; Основные типы неорганичес ких соединений; Современну ю номенклатур у неорганичес ких соединений; Основные литературны е источники и справочную литературу по химии общей и неорганичес кой; Основные правила охраны труда и техники безопасност и при работе в</p>		
--	--	--	---	--	--



			химической лаборатории.			
--	--	--	----------------------------	--	--	--

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОК-1, ПК-1, ОПК-6, ОК-7, ОПК-10	1. Основные законы и принципы химической науки – теоретическая база подготовки биоинженера-биоинформатика 1.1 Энергетика, направление и глубина протекания химических реакций. Термодинамика окислительно-восстановительных процессов. 1.2 Химическое равновесие. Протолитические равновесия в растворах электролитов. Буферные системы. Гидролиз солей 1.3 Квантово-механические теории химической связи. Строение химических соединений. Комплексные соединения	1.1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Эквивалент. Закон эквивалентов. 1.2. Энергетика, направление и глубина протекания химических реакций. 1.3. Термодинамика окислительно-восстановительных процессов. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) 1.4. Химическое равновесие. Ионные равновесия в растворах сильных электролитов. Осмотические свойства растворов. 1.5. Равновесия в водных растворах слабых электролитов. Буферные растворы. Гидролиз солей 1.6. Электронные оболочки атомов и периодический закон Д.И. Менделеева. Природа химической связи и строение химических соединений. 1.7. Комплексные соединения	Тестовые задания по теме текущего занятия Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ Тестовые задания по теме текущего занятия Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ Тестовые задания по теме текущего занятия Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ
2	ПК-1,	2. Химия биогенных		



	<p>ОК-1, ОПК-6, ОК-7, ОПК-10</p>	<p>элементов</p> <p>2.1 Химические свойства s-элементов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и их соединений.</p> <p>2.2 Химические свойства d-элементов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и их соединений.</p> <p>2.3 Химические свойства p-элементов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и их соединений.</p>	<p>2.1. Химические свойства s-элементов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и их соединений.</p> <p>2.1.1. Водород</p> <p>2.1.2. s-элементы – металлы</p> <p>2.2. Химические свойства d-элементов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и их соединений.</p> <p>2.2.1. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы III-V групп.</p> <p>2.2.2. d-Элементы VI группы</p> <p>2.2.3. d-Элементы VII группы</p> <p>2.2.4. d-Элементы VIII группы</p> <p>2.2.5. d-Элементы I группы</p> <p>2.2.6. d-Элементы II группы</p> <p>2.3. Химические свойства p-элементов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и их соединений.</p> <p>2.3.1. p-Элементы III группы</p> <p>2.3.2. p-Элементы IV группы</p> <p>2.3.3. p-Элементы V группы</p> <p>2.3.4. p-Элементы VI группы</p> <p>2.3.5. p-Элементы VII группы (галогены)</p> <p>2.3.6. p-Элементы VIII группы (благородные газы)</p>	<p>Тестовые задания по теме текущего занятия</p> <p>Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ</p> <p>Тестовые задания по теме текущего занятия</p> <p>Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ</p> <p>Итоговый тест по дисциплине</p> <p>Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ</p>
--	--	--	---	--

Виды учебной работы

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



	(ЗЕТ)		
Контактная работа, в том числе		136	136
Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен)		36	36
Лекции (Л)		40	40
Лабораторные практикумы (ЛП)		30	30
Практические занятия (ПЗ)		30	30
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		80	80
ИТОГО	6	216	216

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	40	30	30			36		80	216
1		Основные законы и принципы химической науки – теоретическая база подготовки биоинженера-биоинформатика	20	18	8					45	91
2		Химия биогенных элементов	20	12	22					35	89
		ИТОГ:	40	30	30			36		80	180

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, 2017.



5	Рабочая тетрадь по химии биогенных элементов / Слонская Т.К., Хачатурян М.А., Плахотная О.Н. – М.: Издательство Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2017.
---	---

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	Онлайн литература химия биогенных элементов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Итоговый тест по дисциплине	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Лекции по курсу общей и неорганической химии для БиБи	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Тестовые задания по теме текущего занятия	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Рубежные контрольные работы по ОНХ и ХБЭ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Экзаменационные билеты по ОНХ по специальности "Биоинженерия и биоинформатика"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Семинары и ЛПЗ по ОНХ для БиБи	Размещено в Информационной 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	Аудитория для проведения теоретических занятий 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 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 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</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</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 3BF0 00CC AD13 B045 F90E 5F2F 9D6C F5
Кому выдан: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 25.10.2021 по 25.01.2023