МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры
«Химии»
«30» января 2023г., протокол №6

Заведующий кафедрой

_____ В.А. Алферов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Химия»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы специалитета**

по специальности

31.05.01 Лечебное дело

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 310501-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Разработчик(и):

Асулян Л.Д., доцент, к.х.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины(модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов системных знаний физико-химической сущности процессов, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях.

Задачами освоения дисциплины(модуля) являются:

- формирование представлений о теоретических основах биоэнергетики и факторах, влияющих на смещение равновесия биохимических процессов;
- изучение свойств веществ неорганической природы; свойств растворов, различных видов равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмов действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза;
- изучение роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; особенностей физикохимии дисперсных систем и растворов биополимеров;
- формирование умений для решения проблемных и ситуационных задач в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы ВО.

Дисциплина(модуль)изучается в 1 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленным в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины(модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) теоретические основы биоэнергетики и ферментативной кинетики (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.1);
- 2) свойства воды и водных растворов (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.1);
- 3) основные типы химических равновесий (протолитические, гетерогенные, лигантообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.1);
- 4) механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.1);
- 5) электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмомолярность, осмомоляльность) (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.1).

Уметь:

- 1) производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.2);
- 2) прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.2);
- 3) выполнять термодимические расчеты, необходимые для составления энергоменю, для изучения основ рационального питания (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.2).

Владеть:

- 1) навыками численных и экспериментальных исследований (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.3);
- 2) навыками обработки и анализа результатов (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем содержания дисциплины (модуля)**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
1	ДЗ	2	72	16	-	32	-	-	0,25	23,75
Итого	-	2	72	16	-	32	-	-	0,25	23,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий**Очная форма обучения**

№ п/п	Темы лекционных занятий
1 семестр	

№ п/п	Темы лекционных занятий
1	<p>Основы химической термодинамики. Основные законы и понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота как формы передачи энергии. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Термохимические уравнения и расчеты. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах. Роль энтальпийного и энтропийного факторов. Стандартная энергия Гиббса. Особенности термодинамики биологических систем. Экзергонические и эндергонические процессы. Макроэргические вещества. Принцип энергетического сопряжения.</p>
2	<p>Основы химической кинетики и катализа. Скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Кинетика гетерогенных процессов, ее особенности. Понятие о лимитирующей стадии процесса. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип ЛеШателье.</p>
3	<p>Учение о растворах. Термодинамика и механизм процессов растворения. Понятия об идеальном растворе. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и следствия из них. Давление пара над раствором. Понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических системах. Использование явления осмоса в медицине. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Понятия об осмотическом гомеостазе. Плазмолиз и цитолиз. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Растворы слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов.</p>
4	<p>Электролитическая диссоциация воды, pH растворов. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов. Буферные растворы, механизм буферного действия. Расчет pH буферных растворов. Буферные системы живых организмов. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, белковые, гемоглобиновая. Понятие о кислотно-основном гомеостазе организма. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет pH растворов солей при гидролизе. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константа устойчивости комплексного иона. Инертные и лабильные комплексы. Представление о строении металлоферментов и других биоконкомплексных соединений (гемоглобин, цитохромы). Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином. Механизм токсического действия тяжелых металлов мышьяка. Применение хелатных комплексов в медицине. Теоретические принципы хелатотерапии. Равновесие в системе осадок – раствор электролита. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования органического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция. Замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид-иона на ионы фтора, ионы кальция на ионы стронция.</p>

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные процессы. Окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронно-ионного баланса. Электрохимические процессы. Механизм возникновения электродного потенциала. Работа гальванического элемента. Измерение электродных потенциалов. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость электродных потенциалов от концентрации. Уравнение Нернста. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Направление самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций. Значение окислительно-восстановительных процессов в биологии и медицине
6	Физико-химия дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Природа коллоидного состояния. Получение и очистки дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Использование компенсационного диализа в медицине. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Устойчивость дисперсных систем. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация. Коллоидные ПАВ. Биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.
7	Химия биогенных элементов. Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Кларки элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. Понятие о примесных элементах. Основные источники поступления примесных элементов в организм человека. Химические аспекты окружающей среды. Химия элементов s-блока. Биологическая роль d-элементов (железо, медь, кобальт, цинк, марганец, молибден). Применение их соединений в медицине. Биологическая роль p-элементов. Применение их соединений в медицине.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
1 семестр	
1	Свойства гидроксидов
2	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации
3	Титрование растворов. Определение жесткости водопроводной воды.
4	Кинетика взаимодействия сульфата натрия с серной кислотой. Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие
5	Гидролиз солей
6	Определение константы диссоциации слабого электролита

№ п/п	Наименования лабораторных работ
7	Получение и свойства комплексных соединений
8	Окислительно-восстановительные реакции на примере соединений d-элементов (хром, марганец, медь, железо)
9	Физико-химия дисперсных систем
10	Спектральные методы анализа. Определение меди в водных растворах дифференциальным методом

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды формы самостоятельной работы
1 семестр	
1	Подготовка к лабораторным занятиям
2	Подготовка к текущему контролю успеваемости
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
1 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лабораторных работ	3
		Выполнение лабораторной работы №1	3
		Выполнение лабораторной работы №2	3
		Выполнение лабораторной работы №3	2
		Выполнение лабораторной работы №4	2
		Выполнение лабораторной работы №5	2
		Тест №1	15
	Итого	30	
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лабораторных работ	3
		Выполнение лабораторной работы №6	3
Выполнение лабораторной работы №7		3	
	Выполнение лабораторной работы №8	2	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение лабораторной работы №9	2
		Выполнение лабораторной работы №10	2
		Тест №2	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной академической системе оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Незачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- учебная аудитория с доской для написания мелом (лекционные занятия);
- лаборатория «Общей неорганической химии» с лабораторными столами, вытяжным шкафом (лекционные занятия);
- штативы, пробирки, бюретки, термостаты, термометры, спектрофотометр.
- компьютерный класс для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Болтromeюк В. В. Общая химия: учебное пособие / В. В. Болтromeюк. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 624 с. — ISBN 978-985-06-2144-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20236>, по паролю.

7.2 Дополнительная литература

1. Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд С. А. и др. Под ред. Ершова Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учеб. для мед. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 2002. - 559 с.

2. Бабков А. В., Попков В. А., Пузаков С. А. и др. Под ред. Бабкова А. В. и Попкова В. А. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учеб. пособие для студентов медицинских спец. вузов. - М.: Высш. шк., 2001. - 237 с.

3. Глинка, Н. Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. А. И. Ермакова. — 30-е изд., испр. — М.: Интеграл-Пресс, 2007. — 728 с. : ил.

4. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред.: В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. — Изд. стер. — М.: Интеграл-Пресс, 2006. — 240 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ChemFinder(<http://chemfinder.com>)
2. ChemWeb(<http://www.chemweb.com>)
3. Scirus-for scientific information(<http://www.scirus.com>)
4. Hazardous Chemical Database(<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd>)

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложений «Мой офис»;

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
2. База данных химических веществ (<http://webbook.nist.gov/chemistry/form-ser.html>)