

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Естественнонаучный институт
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры
«Химии»
«11» января 2021г., протокол №5

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

с направленностью (профилем)
Лечебное дело

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 310501-01-21

Тула 2021 год

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

Разработчик(и):

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


(подпись)

доцент А.А.В.



ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

«Ученый»

Лицевая сторона листа согласования рабочей программы дисциплины (модуля)

по специальности
31.02.01 Педагогическое образование

Формат (м) документа: А4

Идентификационный номер образовательной программы: 31.02.01-01-21

Тема 2021 год

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, установленными 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, лигандообменные, 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 термодинамические 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 и содержание 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	14	-	28	-	-	0,25	29,75
Итого	-	2	72	14	-	28	-	-	0,25	29,75

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 Ле Шателье.</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 явление 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, рН растворов. Расчет рН растворов сильных и слабых электролитов. Буферные растворы, механизм буферного действия. Расчет рН 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 рН растворов солей при гидролизе. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константа нестойкости 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 и 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-ионов на ионы фтора, ионов 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 тиосульфата 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 и 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 стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	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 и 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. - 559с.

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. - 237с.

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 - forscientificinformation (<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 о химических веществах (<http://webbook.nist.gov/chemistry/form-ser.html>)