

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра фундаментальной и прикладной химии



ХИМИЯ

Учебный модуль по специальности
31.05.01 — Лечебное дело

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела
Даниленко Л.Б.

"20" февраль 2017 г.
число месяц

Разработали

Доцент КФПХ
Кузьмичева В.П.
ст. преподаватель КФПХ

Ульянова Н.И.

"20" февр 2017 г.
число месяц

Принято на заседании кафедры
Протокол № 6 от 21.02 2017 г.

Заведующий кафедрой
И.В.Зыкова

"21" февр 2017г.
число

1 Цели и задачи учебного модуля

Цели учебного модуля (УМ):

- формирование у студентов готовности к использованию основных химических явлений и процессов в живом организме для решения профессиональных задач.

Задачи УМ «Химия»:

- формирование у студентов представлений о физико-химических аспектах как о важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;
- изучение свойств веществ органической и 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 закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; физико-химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; особенностей физхимии дисперсных систем.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Дисциплина «Химия» относится к базовой части блока 1 ОПС 31.05.01 – Лечебное дело.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются на основе преемственности знаний и умений, полученных в курсе Химии общеобразовательных учебных заведений.

В процессе изучения дисциплины «Химия» студенты готовятся к изучению дисциплин, таких как: биохимия, нормальная физиология, патофизиология, клиническая патофизиология, фармакология, клиническая фармакология и др.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-7: готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Содержательное наполнение компетенции через показатели, демонстрация которых позволит принять решение о степени сформированности, осуществляется в соответствии с паспортом компетенций.

В соответствии с содержанием основных образовательных программ направлений подготовки специалиста, дисциплина «Химия» осваивается на базовом уровне.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-7	Базовый	термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов; факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов; роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме; роль биогенных элементов и их соединений в живых системах; физико-химические основы поверхностных явлений особенности адсорбции на различных границах разделов фаз; особенности физико-химии дисперсных систем	прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах	навыками практического применения основных законов химии в области профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Распределение трудоёмкости УМ

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		I	
Полная трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (ЗЕ)	3	3	ОПК 7
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ)::	54	54	
Лекции (Л)	18	18	
-практические занятия (ПЗ)	9	9	
в том числе аудиторная СРС	9	9	
-лабораторные работы (ЛР)	27	27	
в том числе аудиторная СРС	9	9	
- внеаудиторная СРС	54	54	
Аттестация: диф. зачет	0	0	
Итого:	108	108	

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов.

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		I	
Полная трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (ЗЕ)	3	3	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	54	54	
<i>Введение в строение вещества и основные классы неорганических соединений</i>			ОПК 7
-лекции	1	1	
-практические занятия	1	1	
-лабораторные работы	4	4	
-аудиторная СРС	2	2	
-внеаудиторная СРС	12	12	
<i>УЭМ 1. Термодинамические и кинетические закономерности биохимических процессов</i>			ОПК 7
-лекции	2	2	
-практические занятия	1	1	
-лабораторные работы	3	3	
-аудиторная СРС	2	2	
-внеаудиторная СРС	12	12	

<i>УЭМ 2. Равновесия в биосредах</i>			
-лекции	9	9	ОПК 7
-практические занятия	5	5	
-лабораторные работы	14	14	
-аудиторная СРС	8	8	
-внеаудиторная СРС	12	12	
<i>УЭМ 3. Основы физической и коллоидной химии биологических систем</i>			
-лекции	4	4	ОПК 7
-практические занятия	2	2	
-лабораторные работы	6	6	
-аудиторная СРС	4	4	
-внеаудиторная СРС	12	12	
<i>УЭМ 4. Химия биогенных элементов</i>			
-лекции	2	2	ОПК 7
-практические занятия	0	0	
-лабораторные работы	0	0	
-аудиторная СРС	2	2	
-внеаудиторная СРС	18	18	
Аттестация:			
-дифференцированный зачет	0	0	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

4.2.1 Темы и содержание теоретических занятий

УЭМ 1. Термодинамические и кинетические закономерности биохимических процессов

1.1 Введение в строение вещества и основные классы неорганических соединений. Строение атома и химическая связь. Основные понятия. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Принцип заполнения атомных орбиталей электронами. Основные характеристики атомов элементов. Химическая связь. Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Соли. Галогенангидриды.

1.2 Основы химической термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования. Закон Гесса. Термохимические процессы и расчеты, их практическое применение. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах, роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения. Значимость макроэргических реакций для функционирования биологических систем.

1.3 Основы химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость, константа скорости химических реакций; их зависимость от различных факторов. Зависимость скорости реакции от концентрации, закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от

температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль экзотермической реакции и эндотермической реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Ферменты. Свойства ферментов. Условия проведения ферментативных реакций. Автоколебательные биохимические процессы. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Общая константа последовательно и параллельно протекающих процессов. Кинетическое условие химического равновесия. Константа равновесия, ее зависимость от различных факторов. Константы равновесия. Константы образования и константы диссоциации. Ступенчатые равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье и принцип адаптивных перестроек для живых организмов.

УЭМ 2. Равновесия в биосредах

2.1 Растворы электролитов и ионные равновесия. Классическая теория электролитической диссоциации Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константы диссоциации кислот и оснований. Влияние общего иона и противоиона на равновесие. Закон разбавления Оствальда. Особенности растворов сильных электролитов.

2.2 Коллигативные свойства растворов. Диффузия. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов. Осмос, закономерности этого явления и его роль в жизнедеятельности организмов. Осмотическое давление. Изотонический коэффициент. Осмолярность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов.

2.3 Кисотно-основные равновесия. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Ионизация кислот и оснований. Методы определения pH растворов. Расчет pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Амфолиты. Константа кислотности и основности. Связь между константой кислотности и константой основности в сопряженной протолитической паре. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия. Общая константа совмещенного протолитического равновесия. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Физико-химические основы водно-электролитного баланса в организме.

2.4 Буферные системы организма. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет pH протолитических систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Взаимосвязь между буферными системами организма на уровне плазмы и эритроцитов крови. Процессы, протекающие в эритроците в легких (при вдохе, выдохе), в тканях. Сущность гидрокарбонат-хлоридного сдвига. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Ацидоз, алкалоз.

2.5 Гетерогенные равновесия. Константа растворимости. Конкуренция за катион или анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Общая константа совмещенного гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция. Механизм функционирования кальций-фосфатного буфера. Явление изоморфизма: замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования

конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов.

2.6 Равновесия в процессах комплексообразования. Особенности химической связи в комплексных соединениях. Константа нестойкости комплексного иона. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное равновесия замещения лигандов. Общая константа совмещенного равновесия замещения лигандов. Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении металлоферментов, металлоценов, полиядерных, макроциклических биоконкомплексных соединений на примере гемоглобина, цитохромов, ионофоров кобаламинов. Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка на основе теории жестких и мягких кислот и оснований. Термодинамические принципы хелатотерапии.

2.7 Окислительно-восстановительные реакции в процессах жизнедеятельности. Основные понятия и факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов. Константа окислительно-восстановительного процесса. Особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов в организмах. Физико-химические принципы транспорта электронов в электротранспортной цепи митохондрий. Использование окислителей и восстановителей в медико-санитарной практике.

2.8 Равновесия в электрохимических процессах. Возникновение двойного электрического слоя и виды электрических потенциалов. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Классификация электродов. Типы электродов. Гальванические цепи. Коррозия. Электрохимическая коррозия. Ионметрия в медицине.

УЭМ 3. Основы физической и коллоидной химии биологических систем и химии биогенных элементов

3.1 Физико-химические основы поверхностных явлений. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Сорбция и ее виды. Абсорция. Абсорбция газов, законы Генри и Сеченова, способы предупреждения кессонной болезни. Молекулярная адсорбция из растворов на твердых адсорбентах. Адсорбция ионов из растворов: ионная адсорбция и ионообменная адсорбция. Избирательная адсорбция. Правило Панета-Фаянса-Пескова. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах. Ориентация молекул в поверхностном слое.

3.2 Физико-химические основы дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Лиофобные коллоидные растворы: получение, строение мицелл, свойства, устойчивость, коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Лиофильные коллоидные растворы: строение мицелл в зависимости от концентрации ПАВ и ВМС, получение и свойства. Особенности растворов биополимеров. Электрокинетические явления в дисперсных системах. Ионофорез. Потенциал течения и потенциал седиментации. Ткани организма, как дисперсные системы.

3.3 *Основы химии биогенных элементов.* Классификация и распространенность химических элементов в организме человека и окружающей среде. Понятие биогенности химических элементов. Химия биогенных элементов s-блока. Химия биогенных элементов p-блока. Химия биогенных элементов d-блока.

4.2.2 Содержание практических занятий (аудиторная СРС)

Целью практических занятий является разбор отдельных, трудных для понимания теоретических вопросов, расчетных заданий; контроль изученного материала в форме контрольной работы (КР) или тестирования (Т).

Тематика практических занятий представлена в таблице.

УЭМ	Наименование темы практического занятия	Форма занятия	Трудоемкость, ак.час
1	Способы выражения состава и приготовления растворов	ПЗ1	1
	Термодинамические и кинетические расчеты	ПЗ2	1
	Контрольное тестирование по УЭМ1	Т1	1
2	Расчет pH кислот, оснований, солей, буферных растворов	ПЗ3	1
	Расчеты в гетерогенных процессах	ПЗ4	1
	Расчеты в процессах комплексообразования и электрохимических процессах	ПЗ5	1
	Контрольное тестирование по УЭМ2	Т2	1
3	Расчеты в адсорбционных процессах и дисперсных системах	ПЗ6	1
	Коллоквиум №1	КЛ	1
	Контрольное тестирование по УЭМ3	Т3	do.novsu.ru

4.2.3 Лабораторный практикум

Для качественного усвоения материала теоретические аспекты разделов дисциплины осваиваются посредством проведения лабораторного практикума. Тематика лабораторного практикума представлена в таблице.

УЭМ	Наименование лабораторных работ	№	Трудоемкость, ак.час
Введение	Приготовление и определение концентраций растворов	ЛР1	4
1	Скорость химических реакций	ЛР2	4
2	Водородный показатель, гидролиз солей, буферные растворы	ЛР3	5
	Гетерогенные равновесия и процессы	ЛР4	3
	Комплексные соединения	ЛР5	3
	Электрохимические процессы	ЛР6	3
3	Поверхностные явления и дисперсные системы	ЛР7	5

4.3 Организация изучения учебного модуля

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации

нескольких образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое, контекстное обучение, развивающее и проектное обучение, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, классическая лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, лекция-презентация);
- практические (работа в малых группах, проблемное обучение);
- лабораторные работы (с применением специального оборудования, групповые, исследовательского характера);
- активизации творческой деятельности (дискуссия и др.);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов) (работа с источниками по темам дисциплины, моделирование процессов, выполнение и защита отчетов по лабораторным работам, выполнение домашних заданий, написание рефератов (по желанию)).

Практические и лабораторные занятия нацелены на углубление и закрепление знаний, полученных на теоретических занятиях при выполнении практических задач, на формирование общеучебных умений (обоснованность и четкость в изложении ответа, оформление материала в соответствии с требованиями).

В качестве методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов использованы: коллоквиумы, контрольные работы, оформление отчетов и защита лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

1. систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
2. углубления и расширения теоретических знаний;
3. формирования умений использовать, справочную и специальную литературу;
4. развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
5. формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
6. развития исследовательских умений.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для владения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; конспектирование текста;; работа со справочником; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; ответы на контрольные вопросы; подготовка к лабораторным работам, коллоквиумам, контрольным работам; подготовка рефератов (при необходимости);

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение

вариативных задач и упражнений; выполнение расчетов при подготовке отчетов по лабораторным работам.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения дисциплины используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.03.2014 Протокол УС № 18 «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено **Картой учебно-методического обеспечения** (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса изучения дисциплины «Химия» необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций, презентаций проектов и видеоматериалов.

Для выполнения лабораторных работ необходима лаборатория с соответствующим лабораторным оборудованием. В соответствии с «Требованиями к материально-техническому обеспечению учебного процесса по подготовке дипломированных специалистов минимальный перечень оборудования по дисциплинам блока ОПД ГОС включает:

- химические реактивы (кислоты, щелочи, соли и т.д.);
- термометры с точностью до 0,1°;
- весы технические электронные с точностью до 0,01 г;
- рН-метры;
- электроплитки;
- химическая посуда;
- водяная баня;
- таблицы.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Карта учебно-методического обеспечения учебного модуля

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Химия»

Методические рекомендации устанавливают порядок и методику изучения теоретического и практического материала учебного модуля. Методические рекомендации составляются по каждому виду учебной работы, включенные в модуль. Методические рекомендации должны нацеливать студента на творческую самостоятельную работу, не должны подменять учебную литературу и справочники, давать готовых решений поставленных перед студентом задач.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Химия» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется **самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний**, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на **формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований**, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и **развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы**, выбирать способы и средства для их решения. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем аналитической химии на лекциях, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении учебно-исследовательских лабораторных работ, решение задач повышенной сложности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса **учет различных способностей обучаемых**, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, при подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам.

Самостоятельная работа студентов

В образовательном процессе более половины учебных часов отводится на **самостоятельную работу студентов**, которая включает:

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к коллоквиумам и контрольным работам;
- оформление отчетов по лабораторным работам и защита лабораторных работ;
- выполнение домашних заданий, рефератов;
- подготовка к экзамену.

Темы для самостоятельного изучения

Введение:

Строение атома и химическая связь. Основные понятия. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Принцип заполнения атомных орбиталей электронами. Основные характеристики атомов элементов. Химическая связь. Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Соли. Галогенангидриды.

УЭМ1. Термодинамические и кинетические закономерности биохимических процессов: энтальпия образования соединения; принцип энергетического сопряжения в биологических системах; химическое равновесие, принцип Ле-Шателье;

УЭМ2. Равновесия в биосредах: электролитическая диссоциация; сильные и слабые электролиты; протолитические процессы, гидролиз солей, факторы, влияющие на гидролиз; коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов; механизм буферного действия на примере буферных систем различных типов; буферные системы организма, их взаимосвязь; гетерогенные реакции в растворах электролитов, константа растворимости; комплексные соединения, номенклатура, строение, диссоциация; представление о строении биоконплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины); термодинамические принципы хелатотерапии; сравнительная сила окислителей и восстановителей; токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота)

УЭМ3. Основы физической и коллоидной химии биологических систем: изотерма адсорбции, физическая адсорбция и хемосорбция; поверхностное натяжение; классификация дисперсных систем, привести примеры дисперсных систем организма; составление формулы мицеллы гидрофобного золя, определение факторов, влияющие на устойчивость; коллоидные ПАВ; липосомы.

УЭМ4. Химия биогенных элементов: биогенность химических элементов, осмотические процессы.

Теоретический материал по данным темам изложен в учебниках для вузов:

1.Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия. Учебник для медицинских вузов. М.: ГЭОТАР- Медиа, 2007.- 976 с.

2.Ершов Ю.А. Коллоидная химия. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 352 с.

3.Пузаков С.А. Химия: учеб. для высш. сестр. Образования. - 2-е изд., испр. и доп. - М.:ГЭОТАР- Медиа, 2006.- 639 с.

4.Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Е.Е. Физическая и коллоидная химия. М.: ВШ, 1990. – 487 с.

Практические занятия

Для закрепления знаний, полученных на практических занятиях и при подготовке к коллоквиумам и контрольным работам рекомендуется рассмотреть примеры решения задач по изученным темам и самостоятельно прорешать несколько задач., приведенных в учебных пособиях:

1.Пузаков С.А.,Попков В.А.,Филлипова А.А. Сборник задач и упражнений по общей химии. Учебное пособие. М. : Высшая школа., 4 изд., 255 с., 2010г.

2.Суворов А.В.,Никольский А.Б. Вопросы и задачи по общей химии.– Спб: Химиздат, 2002. – 304с.

3. Пузаков С.А. Пособие по химии. Вопросы, упражнения, задачи : образцы экзаменац. билетов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2004. - 622,[1]с. : ил. - Библиогр.: с.621. - Прил.: с.618-620.

4. Сайт **novsu.ru**:учеба, учебные планы, УМКД 31.05.01 – «Лечебное дело»
«Методические указания для СРС специальности 31.05.01 – «Лечебное дело».

Для закрепления и более качественного освоения разделов дисциплины предлагается выполнение домашних заданий (ДЗ):

«Строение вещества» (ДЗ 1), «Осмоз. Осмотические процессы» (ДЗ 2), «Коллигативные свойства растворов» (ДЗ 3); «Химические свойства биологически активных органических соединений»(ДЗ 4).

Домашние задания делаются по вариантам (номер варианта соответствует порядковому номеру в списке группы). Полный комплект домашних заданий и примеры их выполнения: Сайт **novsu.ru**:учеба, учебные планы, УМКД 31.05.01 – «Лечебное дело»
«Методические указания для СРС специальности 31.05.01 – «Лечебное дело».

Лабораторный практикум

Для качественного усвоения материала теоретические аспекты разделов модуля осваиваются посредством проведения лабораторного практикума. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ представлены в карте учебно-методического обеспечения (Приложение В).

Технологическая карта
учебного модуля «Химия» для специальности 31.05.01 – Лечебное дело
семестр 1, ЗЕТ 3, вид аттестации – дифференцированный зачет, акад. часов 108, баллов рейтинга 150

Наименование раздела дисциплины	№ недели семестра	Трудоемкость, ак. час					Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
Введение в строение вещества и основные классы неорганических соединений	1-2	1	1	3	1	1	ЛР1 ДЗ1	4 4
УЭМ1. Термодинамические и кинетические закономерности биохимических процессов	2-4	2	1	3	2	2	ЛР2	4
УЭМ2. Равновесия в биосредах	4-13	9	4	14	9	9	ДЗ2 КР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5 ЛР6	4 20 4 4 4 4
УЭМ3. Основы физической и коллоидной химии биологических систем	13-16	4	3	7	5	5	ЛР7 КР2	4 20
УЭМ4. Химия биогенных элементов	17-18	2	0	0	1	1	Кол1 КР3	20 4
Аттестация – диф. зачет								50
Итого за семестр	1-18	18	9	27	18	18		150

В соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

Оценка	Процентное выражение	В баллах	Итоговая аттестация
отлично	90%-100%;	9 неделя 45-50 баллов	135-150 баллов
хорошо	70%-89%;	35-44 баллов	105-134 баллов
удовлетворительно	50%-69%	25-34 баллов	75-104 баллов
неудовлетворительно	Менее 50%	Менее 25 баллов	Менее 75 баллов

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля: Химия

Специальность 31.05.01 - Лечебное дело

Форма обучения: очная

Курс 1 Семестр 1

Часов: всего 108, лекций 18, лаб. раб. 27, пр. зан. 9, ауд.СРС 18, внеауд.СРС 54

Обеспечивающая кафедра Фундаментальной и прикладной химии

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Слесарев В.И. Химия: Основы Химии живого: Учебник для вузов – 2-е изд. испр и доп. – СПб: Химиздат, 2001 - 780 с.: ил.	79	
2 Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов / Ю.А.Ершов, В.А.Попков, А.С.Берменд и др.: Учеб.для мед.спец.вузов. Под.ред. Ю.А.Ершова. М.: Высш.шк., 2007. - 559с.	48	
3 Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2006.- 240с.	81	
4 Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия: Учеб.-4-е изд., стер.М.:Дрофа, 2008,2005. - 542с.	128	
5 Практикум по общей и биоорганической химии: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Н.Нестерова, В.А Попков и др.; Под ред. В.А.Попкова.-М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.	15	
Учебно-методические издания		
1.Кузьмичева В.П., Ульянова Н.И. Рабочая программа дисциплины «Химия».	novsu.ru.УМКД - 31.05.01 – Лечебное дело	
2.Зыкова И.В., Исаков В.А. Химия: лабораторный практикум для студентов специальностей 31.05.01 Лечебное дело и 31.05.03 стоматология – НовГУ, Великий Новгород, 2019. – 83 с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-4026

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
1. БиблиоТех – электронно-библиотечная система	novsu.bibliotech.ru.	Заходить в ЭБС с паролем входа на именную страницу НовГУ
2. Дополнительные учебно-методические материалы по химии для студентов специальностей 31.05.01 Лечебное дело и 31.05.03 Стоматология	http://do.novsu.ru/course/view.php?id=879	
3.Поисковые системы	yandex.ru, google.ru и т.п.	
4.Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6,	CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон	
5.Неорганическая химия	Электронный ресурс. М., ООО "ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.	
6.Каталог образовательных интернет-ресурсов _	http://www.edu.ru/	
7.Химический каталог: химические ресурсы Рунета	http://www.ximicat.com	
8.XuMuK: сайт о химии для химиков_	http://www.xumuk.ru/	
9.Портал фундаментального химического образования России _	http://www.chemnet.ru	
10.Химический сервер_	http://www.Himhelp.ru	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Суворов А. В., Общая химия: учеб. для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 5-е изд., испр. - СПб. : Химиздат, 2007. - 623	2	
Суворов А. В., Общая химия : учеб. пособие для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 2-е изд., испр. - СПб. : Химия, 1995. - 624 с.	109	
Будяк Е. В., Общая химия : учеб.-метод. пособие / Е. В. Будяк. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2011. - 383 с.	20	
Вольхин В. В., Общая химия. Специальный курс : учеб. пособие для вузов / В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 441 с.	6	
Литвинова Т. Н., Общая химия: задачи с медико-биологической направленностью : учеб. пособие для вузов / Т. Н. Литвинова. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 319 с.	1	
Общая и неорганическая химия для медиков и фармацевтов : учеб. и практикум для вузов : для вузов / авт. коллектив: В. В. Негребецкий [и др.] ; под общ. ред. В. В. Негребецкого, И. Ю. Белавина, В. П. Сергеевой ; Рос. нац. исслед. мед. ун-т им. Н. И. Пирогова. - М. : Юрайт, 2015. - 358 с.	1	

Действительно для 2017/2018 учебного года. Зав. кафедрой ФПХ И.В. Зыкова
протокол № 11 от 29.06.2017

Действительно для 2018/2019 учебного года. Зав. кафедрой ФПХ И.В. Зыкова
протокол № 13 от 28.06.2018

Действительно для 2019/2020 учебного года. Зав. кафедрой ФПХ И.В. Зыкова
протокол № 11 от 22.08.2019

Действительно для 2020/2021 учебного года
протокол № 11 от 03.07.2020
 Зав. кафедрой ФПХ И.В. Зыкова

Приложение Г
Паспорт компетенции

ОПК-7 - готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Ур ов ни	Показатели	Оценочная шкала		
		3	4	5
у р о в е н ь Б а з о в ы й	Знает: основные законы и понятия фундаментальных разделов химии.	Обладает элементарными теоретическими знаниями основных понятий и законов общей химии.	Имеет теоретические знания, применяет их для решения стандартных расчетных задач, но испытывает сложности в аргументации.	Имеет системные теоретические знания, применяет их для решения расчетных задач различной сложности, дает аргументированные ответы.
	Умеет: использовать знания в области химии для освоения теоретических основ биохимии, физиологии, фармакологии и других дисциплин медицинского профиля.	Испытывает сложности в применении знаний одного раздела химии при изучении других разделов химии.	Применяет полученные химические знания при изучении последующих разделов химии; не всегда выделяет значимость изучаемой темы применительно к биохимическим процессам организма, и к медицинской практике	Комплексно применять химические знания в изучении химии, решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;
	Владеет: навыками практического применения основных законов химии в области профессиональной деятельности.	Испытывает затруднения в профессиональном использовании законов химии	Частично владеет навыками практического применения законов химии	Владеет навыками практического применения законов химии в области профессиональной деятельности.