

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Нижегородская государственная медицинская академия
Министерства здравоохранения Российской Федерации»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе
профессор С.Н. Цыбусов

«20» февраля 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **ФИЗКОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ. ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ):

32.05.01 – МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ДЕЛО

КВАЛИФИКАЦИЯ «ВРАЧ ПО ОБЩЕЙ ГИГИЕНЕ, ПО ЭПИДЕМИОЛОГИИ»

ФАКУЛЬТЕТ: МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: ОЧНАЯ

2017 год

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 32.05.01 – Медико-профилактическое дело, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №21 от 16 января 2017 года.

Составители рабочей программы:

Гордцов А.С., д.х.н., заведующий кафедрой, профессор

Красильникова Е.В., к.х.н., доцент, доцент

Красникова О.В., к.б.н., доцент

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии
Протокол № 7 от 13.02.2017

Зав. кафедрой общей химии,
д.х.н., профессор

 /Гордцов А.С./

СОГЛАСОВАНО

Председатель цикловой методической комиссии
по естественно-научным дисциплинам

д.б.н., доцент


 Малиновская С.Л.

« 16 » февраля 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ,
д.м.н., профессор

« 21 » февраля 2017 г.

 Потемина Т.Е.

1. Цель и задачи освоения дисциплины.

Цель изучения учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия. Химия биогенных элементов» состоит в овладении студентами знаниями на основе формирования системного естественнонаучного представления о строении и превращениях веществ и принципами, лежащими в основе процессов жизнедеятельности в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений, используемых для лечения и профилактики профессиональных болезней, а также физико—химической сущности их взаимодействия в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях и при воздействии на него факторов окружающей среды.

При этом **задачами** дисциплины являются:

— приобретение студентами знаний, необходимых при рассмотрении физикохимической сущности и механизмов процессов, протекающих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;

— обучение студентов важнейшим методам расчета параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом;

— формирование у студентов представлений о физико—химических аспектах как о важнейших биохимических процессах и различных видах балансов в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия в экологических и биохимических процессах, лежащих в основе гомеостаза организма;

— изучение студентами закономерностей протекания физико—химических процессов в живых системах и в окружающей среде с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах и в окружающей среде; физико—химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; особенностей физхимии дисперсных систем и растворов биополимеров;

— обучение студентов умению оценивать химические и физико—химические факторы, лежащие в основе взаимодействия организма человека с окружающей средой;

— формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;

— формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач;

— формирование у студентов практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы с соблюдением мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами.

В результате изучения дисциплины студент должен Знать:

— правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;

— термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов;

— физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и в окружающей среде: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах;

— основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, окислительно—восстановительные, комплексообразовательные и лигандообменные, гетерогенные;

— закономерности протекания физико—химических процессов в живых системах и в окружающей среде с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов;

— роль биогенных элементов и их соединений в живых системах и в окружающей

среде;

— физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах разделов фаз;

— химико—биологическую сущность процессов, происходящих в живых организмах на молекулярном и клеточном уровнях и в окружающей среде;

— особенности физико—химии дисперсных систем и растворов биополимеров.

Уметь:

— прогнозировать результаты физико—химических процессов, протекающих в живых системах и в окружающей среде, опираясь на теоретические положения;

— научно обосновывать наблюдаемые явления;

— производить физико—химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма и окружающей среды;

— представлять данные экспериментальных исследований и виде графиков и таблиц;

— производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;

— представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования;

— 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 и в окружающей среде;

— уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине). **Владеть:**

— базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;

— навыками измерения рН биожидкостей, природных и техногенных водных сред с помощью иономеров;

— навыками измерения электродных и восстановительных потенциалов;

— навыками измерения скорости протекания химических реакций;

— навыками определения поверхностного натяжения жидкостей; —

— навыками количественного определения адсорбции веществ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО организации

2.1. Дисциплина относится к учебному циклу (разделу) - математических, естественнонаучных, медико—биологических дисциплин образовательного стандарта высшего профессионального медицинского образования по специальности 32.01.05 «Медико—профилактическое дело».

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые на базе общего среднего образования.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

| № п/п | Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | | | Вариативная часть |
|----------|---|--|---|---|---|---|---|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | Биология | + | + | + | + | + | + | |
| 2 | Биохимия | + | + | + | + | + | + | |
| 3 | Нормальная физиология | + | + | + | + | + | + | |
| 4 | Патофизиология | + | + | + | + | + | + | |
| 5 | Фармакология | + | + | | + | + | + | |
| 6 | Микробиология | + | + | + | + | + | + | |
| 7 | Общая гигиена | + | + | + | + | + | + | |
| 8 | Коммунальная гигиена | + | + | + | + | + | + | |
| 9 | Гигиена труда | + | + | + | + | + | + | |
| 10 | Гигиена питания | + | + | + | + | + | + | |
| 11 | Гигиена детей и подростков | + | + | + | + | + | + | |
| 12 | Профессиональные болезни | + | + | + | + | + | + | |
| 13 | Внутренние болезни | + | + | + | + | + | + | |
| 14 | Анестезиология, ревматология и интенсивная терапия | + | + | + | + | + | + | |

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

| № п/ п | Код комп етенц ии | Содержание компетенции (или ее части) | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | | |
|--------------|----------------------------|---|--|-------|---------|-----------------------|
| | | | Знать | Уметь | Владеть | Оценочные средства |

| | | | | | | |
|----|-------|--|---|--|---|---|
| 1. | ОПК-3 | способность в условиях развития науки изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного | Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И.Менделеева; | Составлять электронные конфигурации атомов, ионов, электроннографические формулы атомов и молекул, определять тип химической связи, прогнозировать | Навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с | контрольная работа, тестирование письменное и компьютерное, типовые расчеты, индивидуальные задания, реферат, |
|----|-------|--|---|--|---|---|

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| | <p>опыта, анализ своих возможностей, приобретение новых знаний, использованию различных форм обучения информационно-образовательных технологий</p> | <p>химическую связь; классификацию химических элементов по семействам;</p> <p>номенклатуру неорганических соединений;</p> <p>строение комплексных соединений и их свойства;</p> <p>зависимость химической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе;</p> <p>химические свойства элементов и их соединений;</p> <p>растворы и процессы, протекающие в водных растворах;</p> <p>Основные понятия и законы химической ТД, условия равновесия, связь энергии Гиббса и константой химического равновесия, влияние энтальпийного и энтропийного факторов на смещение химического равновесия.</p> <p>Основные понятия химической кинетики, зависимости скорости хим.реакции от концентрации, температуры, энергии активации и катализатора</p> <p>Свободную поверхностную энергию и поверхностное натяжение жидкостей и растворов. Виды сорбции. ПАВ.ПИВ. Уравнение Гиббса для расчета адсорбции из раствора. Адсорбцию на твердых поверхностях (ЛенгМюр).</p> <p>Классификацию ВМС. Особенность физ-химию набухания, вязкость, осмотическое давление, устойчивость растворов ВМС, застудневание растворов ВМС и свойства студней.</p> <p>Механизм возникновения электродного потенциала, уравнение Нернста, стандартные электродные потенциалы, редокспотенциалы для окислительно-восстановительных систем</p> <p>Классификацию элементов по семействам, содержанию в земной коре и организме человека, биологической роли. Химические свойства s, p, d-элементов и соединений, их медико-биологическое значение</p> | <p>реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;</p> <p>Рассчитывать изменение энтальпии, энтропии и энергии Гиббса для химических реакций;</p> <p>рассчитывать константу хим.равновесия и равновесных концентраций веществ, используя справочные стандартные ТД характеристики</p> <p>Рассчитать скорость, период полупревращения, концентрации в заданный момент времени, для реакций нулевого, первого и второго порядков, находить изменение скорости реакции при изменении температуры и с ведением катализатора, определять энергию активации хим.реакции</p> <p>Рассчитывать понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения растворов и осмотическое давление растворов</p> <p>Рассчитывать значения pH буферных растворов, готовить растворы с заданным значением pH, используя буферные кривые</p> <p>Рассчитывать концентрацию комплексообразователя и лигандов по значению константы нестойкости; рассчитывать жесткость воды по результатам титрования воды с трилоном Б</p> <p>Прогнозировать процессы, сопровождающиеся уменьшением</p> | <p>химической посудой, реактивами.</p> <p>Базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;</p> <p>Навыками измерения pH биожидкостей, природных и техногенных водных сред с помощью иономеров;</p> <p>Навыками измерения электродных и восстановительных потенциалов;</p> <p>Навыками измерения скорости протекания химических реакций;</p> <p>Навыками определения поверхностного натяжения жидкостей; навыками количественного определения адсорбции веществ.</p> | <p>сообщение по теме, собеседование по ситуационным задачам</p> |
|--|--|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|----|------|--|--|--|--|---|
| | | | | <p>поверхностной энергии. Рассчитывать избыточную адсорбцию на границе жидкость-газ по изменению поверхностного натяжения и величину адсорбции на твердой поверхности. Получать коллоидные растворы, определять заряд гранулы. Рассчитывать осмотическое давление, молекулярную массу (по Штаудингеру), определять ИЭТ растворов полиэлектролитов. Рассчитывать значение электродного потенциала при заданных значениях температуры и концентраций, значение ЭДС гальванического элемента и константу равновесия реакций, протекающей в нем. Определять направления ОВР используя стандартные значения редокspotенциалов. Составлять электронные конфигурации атомов элементов. Проводить аналитические реакции на катионы s, p, d-элементы.</p> | | |
| 2. | ОК-7 | <p>Владеть культурой мышления, способность к критическому восприятию информации, логическому анализу и синтезу</p> | | <p>Представить результаты практической работы и наблюдений в виде законченного протокола.</p> | <p>Техникой проведения пробирочных реакций, Полумикрометодом</p> | <p>контрольная работа, тестирование письменное и компьютерное, типовые расчеты, индивидуальные задания, реферат, сообщение по теме, собеседование по ситуационным задачам</p> |

| | | | | | | |
|----|------|---|--|--|--|--|
| 3. | ОК-8 | готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, способность к самосовершенствованию, саморегулированию, самореализации | | | Навыками соблюдения экологических требований при работе с химическими реактивами | контрольная работа, тестирование письменное и компьютерное, типовые расчеты, индивидуальные задания, реферат, сообщение по теме, собеседование по ситуационным задачам |
|----|------|---|--|--|--|--|

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

— владением культурой мышления, способностью к критическому восприятию информации, логическому анализу и синтезу (ОК-7);

— готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, способностью к самосовершенствованию, саморегулированию, самореализации (ОК-8);

— способностью в условиях развития науки изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, приобретению новых знаний, использованию различных форм обучения информационно-образовательных технологий (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

— правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;

— термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов;

— физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и в окружающей среде: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах;

— основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, окислительно—восстановительные, комплексообразовательные и лигандообменные, гетерогенные;

— закономерности протекания физико—химических процессов в живых системах и в окружающей среде с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов;

— роль биогенных элементов и их соединений в живых системах и в окружающей среде;

— физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах разделов фаз;

— химико—биологическую сущность процессов, происходящих в живых организмах на молекулярном и клеточном уровнях и в окружающей среде;

— особенности физико—химии дисперсных систем и растворов биополимеров.

Уметь:

- прогнозировать результаты физико—химических процессов, протекающих в живых системах и в окружающей среде, опираясь на теоретические положения;
- научно обосновывать наблюдаемые явления;
- производить физико—химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма и окружающей среды;
- представлять данные экспериментальных исследований и виде графиков и таблиц;
- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;
- представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования;
- 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 и в окружающей среде;
- уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).

Владеть:

- базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;
- навыками измерения рН биожидкостей, природных и техногенных водных сред с помощью иономеров;
- навыками измерения электродных и восстановительных потенциалов;
- навыками измерения скорости протекания химических реакций;
- навыками определения буферной ёмкости биожидкостей, кислотности и основности сточных вод;
- навыками определения поверхностного натяжения жидкостей; —
навыками количественного определения адсорбции веществ.

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

| № п/п | Код компетенции | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах |
|-------|-----------------|---------------------------------|---|
|-------|-----------------|---------------------------------|---|

| | | | |
|----|-----------------------|--|---|
| 1. | ОК-7 ОК-8 ОПК-3 | Элементы химической термодинамики, и химической кинетики, межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества | <p>Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.</p> <p>Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота — две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние открытых систем.</p> <p><i>Первое начало термодинамики.</i> Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.</p> <p><i>Второе начало термодинамики.</i> Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. 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</p> |
|----|-----------------------|--|---|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <p>экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.</p> <p><i>Химическое равновесие.</i> Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Общая константа последовательно и параллельно протекающих процессов. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Прогнозирование смещения химического равновесия. Понятие о гомеостазе и стационарном состоянии живого организма. Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды. Термодинамика процесса растворения.</p> <p>Основные типы химических равновесных процессов.</p> <p><i>Предмет и основные понятия химической кинетики.</i> Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.</p> <p>Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударении. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.</p> <p>Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса — Ментен и его анализ.</p> <p>Понятие об автоколебательных процессах и их роли в организме.</p> |
|--|--|--|--|

| | | | |
|----|-----------------------|--|---|
| 2. | ОК-7 ОК-8 ОПК-3 | Основы физической и коллоидной химии биологических систем. Физико—химия поверхностных явлений, дисперсных систем и растворов ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма и в окружающей среде. | Основы физической и коллоидной химии биологических систем. Физико—химия поверхностных явлений, дисперсных систем и растворов ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма и в окружающей среде. |
| 3. | ОК-7 ОК-8 ОПК-3 | Электрохимические методы исследований. Потенциометрия. Кондуктометрия. | <i>Электрическая проводимость растворов электролитов.</i> Жидкости и ткани организма как проводники электричества второго рода. Электрическая подвижность и проводимость ионов. Закон Кольрауша. Кондуктометрия и ее применение в медико-санитарной практике. <i>Механизмы возникновения электродного и восстановительного потенциала и их стандартные значения. Уравнение Нернста—Петерса. Сравнительная сила окислителей и</i> |
| | | | восстановителей. Прогнозирование направления ОВ—реакций по значению их ЭДС и взаимосвязь ЭДС с константой ОВ—процесса. |
| 4. | ОК-7 ОК-8 ОПК-3 | Химия биогенных элементов. | <i>Понятие об эссенциальности или биогенности химических элементов.</i> Биосфера, круговорот биогенных элементов, концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органические – С, Н, О, N, S, Р; металлы жизни: К, Na, Mg, Ca, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo; элементы электролитного фона: К, Na, Mg, Ca, Cl; микроэлементы Se, I, Mn, Fe, Co, Zn, Mo. Примесные (токсичные) элементы (аккумулирующиеся и неаккумулирующиеся), основные пути их поступления в организм человека. <i>Протолитические, гетерогенные, лигандные редокс-равновесия с участием биогенных элементов.</i> <i>Химия загрязнений окружающей среды.</i> Методы анализа токсикантов и методы снижения их поступления в окружающую среду. |

5. Распределение трудоемкости дисциплины.

5.1. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по семестрам:

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | Трудоемкость по семестрам (АЧ) | |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----|
| | объем в зачетных единицах (ЗЕ) | объем в академических часах (АЧ) | 1 | 2 |
| | | | | |
| Аудиторная работа, в том числе | 2 | 72 | 24 | 48 |
| Лекции (Л) | 0,56 | 20 | 10 | 10 |

| | | | | |
|--|------|---------|----|---------|
| Лабораторные практикумы (ЛП) | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,56 | 52 | 14 | 38 |
| Клинические практические занятия (КПЗ) | | | | |
| Семинары (С) | | | | |
| Самостоятельная работа студента (СРС) | 1 | 36 | 12 | 24 |
| Научно-исследовательская работа студента | | | | |
| Промежуточная аттестация | | | | |
| зачет/экзамен | | экзамен | | экзамен |
| ИТОГО | 2,67 | 108 | 36 | 72 |

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной работы (в АЧ) | | | | | | | Оценочные средства | |
|-------|------------|--|----------------------------|----|----|-----|---|-----|-------|--------------------|--|
| | | | Л | ЛП | ПЗ | КПЗ | С | СРС | всего | | |
| 1. | 1 | Элементы химической термодинамики, химической кинетики, химического равновесия. | 6 | | 14 | | | | 10 | 26 | Типовые расчеты, тестовый контроль, контрольная работа, компьютерное тестирование |
| 2 | 1 | Основы физической и коллоидной химии биологических систем. Физико—химия поверхностных явлений, дисперсных систем и растворов ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма и в окружающей среде. | 6 | | 14 | | | | 8 | 20 | Типовые расчеты, тестовый контроль, контрольная работа, реферат, компьютерное тестирование |

| | | | | | | | | | |
|----|---|--|----|--|----|--|----|-----|--|
| 3 | 1 | Электрохимические методы исследований. Потенциометрия. Кондуктометрия. | 4 | | 14 | | 8 | 26 | Типовые расчеты, тестовый контроль, контрольная работа, реферат, компьютерное тестирование |
| 4. | 1 | Химия биогенных элементов. | 4 | | 10 | | 10 | 24 | Типовые расчеты, тестовый контроль, контрольная работа, реферат, компьютерное экзаменационное тестирование |
| | | ИТОГО | 20 | | 52 | | 36 | 108 | |

Л- лекции

ЛП – лабораторный практикум ПЗ – практические занятия

КПЗ – клинические практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Распределение лекций по семестрам:

| № п/п | Наименование тем лекций | Объем в АЧ | |
|-------|---|------------|-----------|
| | | 1 семестр | 2 семестр |
| 1. | Основы химической термодинамики. Химическое равновесие. | 2 | |
| 2 | Кинетика химических и биохимических реакций. | 2 | |
| 3 | Поверхностные явления и адсорбция | 3 | |
| 4 | Коллоидно-дисперсные системы. | 3 | |
| 5 | Свойства растворов ВМС. | | 2 |
| 6 | Механизм возникновения электродных и редокс-потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциометрия. Электрохимические методы исследования. Электропроводимость растворов электролитов. Кондуктометрия. | | 4 |
| 7 | Протолитические, гетерогенные, лигандные и редокс-равновесия с участием важнейших биогенных элементов | | 4 |

| | | | |
|--|-----------------------|----|----|
| | ИТОГО (всего - 20 АЧ) | 10 | 10 |
|--|-----------------------|----|----|

5.4. Распределение лабораторных практикумов по семестрам:

| № п/п | Наименование лабораторных практикумов | Объем в АЧ, 1 семестр | |
|-------|--|-----------------------|-------|
| 1,2 | Элементы химической термодинамики и биоэнергетики. Химическое равновесие. Лабораторная работа «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. Определение теплоты гидратации сульфата меди (II). Влияние изменения концентраций реагентов и температуры на смещение равновесия (взаимодействие $FeCl_3$ с роданидом калия, йода с крахмалом)». Оформление протокола лабораторной работы. | 2,425 | |
| 3 | Кинетика химических и биохимических реакций. Лабораторная работа «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ (взаимодействие хлорида железа (III) с иодидом калия, измерение скорости разложения тиосульфата натрия)». Оформление протокола лабораторной работы. | 2,425 | |
| 4,5 | Химия дисперсных систем. Поверхностные явления. Коллоидные растворы. Лабораторная работа «Определение поверхностного натяжения на границе раздела воздух – раствор изоамилового спирта. Разделение смеси ионов методом колоночной хроматографии. Получение коллоидных растворов. Очистка коллоидных растворов методом диализа. Определение заряда частиц окрашенных зольей». Оформление протокола лабораторной работы. | 2,425 | |
| 6 | Растворы ВМС. Лабораторная работа «Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом. Определение изоэлектрической точки полиэлектролита». Оформление протокола лабораторной работы. | 2,425 | |
| 7 | Редокс – равновесия и редокс - процессы в организме. Электрохимические методы исследования. Лабораторная работа «Потенциометрия. Потенциометрическое титрование кислоты. Определение рН биологических жидкостей. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование». Оформление протокола лабораторной работы. | 2,425 | |
| 8 | s-элементы и их соединения. Лабораторная работа «Химические свойства и биологическая роль катионов элементов Ia и IIa групп (калия, натрия, магния, бария, кальция). Анализ препарата, содержащего катионы s-элементов. Гетерогенные равновесия в организме с участием s – элементов». Оформление протокола лабораторной работы. | | 2,425 |
| 9 | d-Элементы и их соединения. Лабораторная работа «Аналитические реакции катионов хрома, марганца, железа (II) и (III), серебра, ртути, меди и др. Анализ препарата, содержащего катионы d-элементов. Лигандные и редокс – равновесия в организме с участием d – элементов». Оформление протокола лабораторной работы. | | 2,425 |
| 10 | p-Элементы и их соединения. Лабораторная работа «Аналитические реакции на элементы IIIa – VIIa групп. Реакции открытия карбонатов, оксалатов, нитратов, нитритов, ортофосфатов, сульфидов, сульфитов, сульфатов, тиосульфатов, хлоридов, бромидов, иодидов и др. Анализ препарата, содержащего один из анионов p-элементов». Оформление протокола лабораторной работы. | | 2,425 |
| | ИТОГО (всего - 20 АЧ) | 12,13 | 7,28 |

5.5. Распределение тем практических занятий по семестрам:

| № п/п | Наименование лабораторных практикумов | Объем в АЧ, 1 семестр |
|-------|---------------------------------------|-----------------------|
|-------|---------------------------------------|-----------------------|

| | | | |
|-----|--|-------|-------|
| 1,2 | Элементы химической термодинамики и биоэнергетики. Химическое равновесие. | 2,425 | |
| 3 | Кинетика химических и биохимических реакций. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1. «Химическая термодинамика, кинетика равновесий». | 2,425 | |
| 4,5 | Химия дисперсных систем. Поверхностные явления. Коллоидные растворы. | 2,425 | |
| 6 | Растворы ВМС. КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ: ТЕСТЫ | 2,425 | |
| 7 | Редокс – равновесия и редокс - процессы в организме. Электрохимические методы исследования. | 2,425 | |
| 8 | s-элементы и их соединения. | | 2,425 |
| 9 | d-Элементы и их соединения. | | 2,425 |
| 10 | p-Элементы и их соединения. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4 “Биогенные элементы и их медико – биологические значения” | | 2,425 |
| | ИТОГО (всего - 52 АЧ) | 14 | 38 |

5. 6., 5.7. не предусмотрены ФГОС

5.8. Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

| № п/п | Наименование вида СРС* | Объем в АЧ | |
|-------|--|------------|-----------|
| | | 1 семестр | 2 семестр |
| 1. | Работа с лекционным материалом | 4 | |
| 2. | Написание рефератов по заданным проблемам. | | 5 |
| 3. | Выполнение домашнего задания к занятию. | 4 | 6 |
| 4. | Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. | 4 | |
| 5 | Подготовка к лабораторным занятиям. | 5 | |
| 6 | Подготовка к контрольным работам. | 4 | 4 |
| 7 | Подготовка к экзамену. | | |
| | ИТОГО (всего 36 АЧ) | 12 | 24 |

6. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств:

| № п/п | № семестра | Формы контроля | Наименование раздела дисциплины | Оценочные средства | | |
|-------|------------|------------------|---|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | | | виды | кол-во вопросов в задании | кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | 1 | Текущий контроль | Химическая термодинамика, кинетика равновесие | Контрольная работа | 3 | 16 |

| | | | | | | |
|----|---|--------------------------|---|------------------------------------|---------|----------|
| 2. | 1 | Текущий контроль | Адсорбция. ВМС. Дисперсные системы. | Письменное тестирование | 7 | 16 |
| 3. | 1 | Текущий контроль | Биогенные элементы и их медико – биологические значения | Контрольная работа | 4 | 16 |
| 4. | | Промежуточная аттестация | 1-4 | Компьютерное тестирование, экзамен | 10 3 | 31 33 |

6.2. Примеры оценочных средств: Рубежный контроль.

Тема 1.: «Химическая термодинамика, кинетика равновесий.

1. Зависимость скорости химической реакции от температуры.
2. Рассчитать ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 при стандартных условиях для реакции

$$\text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{тв}) = \text{N}_2\text{O} (\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{ж})$$
3. Начальная концентрация HI составила 2 моль/л. К моменту равновесия разложилось 25% йодоводорода. Определить равновесные концентрации всех веществ, константу равновесия и $\Delta G^0_{500\text{К}}$ химической реакции.

Тема 2.: «Биогенные элементы и их медико – биологические значения»

1. Написать электронную и графическую формулу ^{26}Fe
2. Кислотно-основные окислительно-восстановительные свойства соединений Fe (II) и Fe (III)
3. Медико-биологическое значение железа. Применение соединений железа в медицине
4. Определить концентрацию Fe^{2+} в 0,2 М растворе гексацианоферрата (II) калия
5. Обнаружение Fe^{3+} в растворе
 - а) с KCNS ;
 - б) с $\text{K}_4 [\text{Fe}(\text{CN})]$

Итоговый контроль:

1. Вопросы для подготовки к экзамену по физической и коллоидной химии, химии биогенных элементов для студентов медико – профилактического факультета.

1. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота – две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние.
2. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.

3. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов.
4. 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.
5. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Уравнения изотермы химической реакции. Прогнозирование смещения химического равновесия. Понятие о гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.
6. Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость.
Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения.
7. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и нулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.
8. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль реакции. Энергия активации, уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.
9. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов.
10. Электрическая проводимость растворов. Жидкости и ткани организма как проводники электричества второго рода. Удельная электрическая проводимость раствора, молярная электрическая проводимость электролита; их изменение с концентрацией раствора. Электрическая подвижность ионов. Предельная молярная электрическая подвижность. Закон Кольрауша.
11. Кондуктометрия. Использование кондуктометрических измерений в медицине и биологии.
12. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биологических мембран.
13. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых телах. Адсорбция из растворов. Уравнение Лэнгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.
14. Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ,

электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки.

15. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди. Коллоидная защита, пептизация.

16. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимости величины набухания от различных факторов.

17. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.

18. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Денатурация биополимеров. Коацервация и ее роль в биологических системах. Застуднение растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия

19. Лигандные, гетерогенные и протолитические равновесия с участием важнейших биогенных элементов (s-элементы: Na, K, Mg, Ca; d-элементы: Fe, Cr, Zn, Mn; p-элементы: N, P, C, S, O). Конкурирующие процессы. Механизм возникновения электродных и окислительно-восстановительных потенциалов. Уравнение Нернста. Прогнозирование направления химических реакций.

20. Потенциометрия. Обратимые электроды 1 и 2 рода. Измерение электродных потенциалов. Электроды сравнения: водородный и хлорсеребряный. Ионселективные электроды; их использование для измерения концентрации ионов водорода (стеклянный электрод), калия, кальция, натрия в биожидкостях. Потенциометрическое титрование.

Примеры письменных тестовых заданий

1) Максимальные высаливания ВМС достигается при:

1. $pH > pI$ 2. $pH = pI$ 3. $pH < pI$ 4. от величины pH не зависит

2) Изоэлектрические точки белка $pI=8,2$. При $pH=7$ белок будет двигаться:

1. к катоду 2. к аноду 3. останется на старте

3) На процесс набухания ВМС влияют:

а). температура б). pH среды в). природа растворителя

г). давление д). присутствие электролитов.

1. все 2. а), б), д) 3. б), в), г) 4. а), б), д)

4) При электрофорезе частицы белка ($pI=4$) в буферном растворе с $pH=5$ будут передвигаться:

1. к катоду 2. к аноду 3. останутся на старте

5) Осмотическое давление в растворах ВМС зависит от:

1. pH – среды 2. концентрации 3. молекулярной массы ВМС

6) В растворе содержится смесь белков: глобулин ($pI=7$), альбумин ($pI=4,9$) и коллаген ($pI=4,0$). Электрофоретически белки можно разделить

1. $pH = 7$ 2. $pH > 7$ 3. $pH = 4,9$ 4. $pH = 4,0$ 5. $pH < 4,0$

7) Онкотические давления – это часть осмотического давления крови, обусловленная присутствием: 1. белков 2. электролитов 3. неорганических неэлектролитов 4. низкомолекулярных соединений

Примеры тестовых заданий

::ТЕМА 1-1:: ДЛ Я РЕАКЦИЙ, ПРОТЕКАЮЩИХ В СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ, НАЙДЕНЫ ЗНАЧЕНИЯ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ. ВЫБЕРИТЕ ЗНАЧЕНИЯ КОНСТАНТ ИЗ КОЛОНКИ 1, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПРОЦЕССАМ КОЛОНКИ 2:

| Колонка 1 | Колонка 2 |
|-------------------------|---|
| 1. 1,0 | а. преимущественно в прямом направлении; |
| 2. $2,4 \times 10^{-3}$ | б. преимущественно в обратном направлении; |
| 3. $1,7 \times 10^5$ | в. равновероятно в прямом и обратном направлении. |

1 -> в

2 -> б

3 -> а

::ТЕМА 1-2:: ДЛ Я РЕАКЦИЙ, ПРОТЕКАЮЩИХ В СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ, НАЙДЕНЫ ЗНАЧЕНИЯ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ. ВЫБЕРИТЕ ЗНАЧЕНИЯ КОНСТАНТ ИЗ КОЛОНКИ 1, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПРОЦЕССАМ КОЛОНКИ 2:

| Колонка 1 | Колонка 2 |
|-------------------------|---|
| 1. 1,0 | а. преимущественно в прямом направлении; |
| 2. $4,4 \times 10^{-3}$ | б. преимущественно в обратном направлении; |
| 3. $2,7 \times 10^5$ | в. равновероятно в прямом и обратном направлении. |

1 -> в

2 -> б

3 -> а

::ТЕМА 1-3:: КАКИЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮТ НА ВЕЛИЧИНУ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ, ПРОТЕКАЮЩЕЙ В РАСТВОРЕ:

- а) изменение температуры
- б) изменение концентрации
- в) введение катализатора
- г) удаление продуктов реакции
- д) введение ингибитора

::ТЕМА 1-4:: КАКИЕ ФАКТОРЫ НЕ ВЛИЯЮТ НА ВЕЛИЧИНУ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ, ПРОТЕКАЮЩЕЙ В РАСТВОРЕ:

- а) изменение температуры;
- б) изменение концентрации;
- в) введение катализатора;
- г) удаление продуктов реакции;
- д) введение ингибитора?

::ТЕМА 1-5:: СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ: $aA + bB = cC + dD$ МОЖЕТ БЫТЬ ВЫРАЖЕНА ЧЕРЕЗ ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЕЩЕСТВ:

- а) только вещества А
- б) только вещества С
- в) только веществ А и В
- г) не может быть выражена через концентрации веществ А, В, С и D
- д) через любое вещество А, В, С и D

::ТЕМА 1-6:: РАЗМЕРНОСТЬ СКОРОСТИ ГОМОГЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ:

моль/с
моль/л
моль/(л·с)
моль·л/с
(л·с)/моль

::ТЕМА 1-7:: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО УСТАНОВЛЕНО, ЧТО РЕАКЦИЯ $H_2O_2 + 2HI = I_2 + 2H_2O$ ИМЕЕТ ПЕРВЫЙ ПОРЯДОК ПО КАЖДОМУ ИСХОДНОМУ ВЕЩЕСТВУ. КИНЕТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ ИМЕЕТ ВИД:

$v = k[H_2O_2][HI]$
 $v = k[H_2O_2]^2[HI]$
 $v = k[H_2O][I_2]$
 $v = k[H_2O_2][HI]^2$
 $v = k[H_2O_2]^2[HI]^2$

::ТЕМА 1-8:: ЗА ОДИНАКОВЫЕ ПРОМЕЖУТКИ ВРЕМЕНИ ПРОРЕАГИРУЕТ ОДИНАКОВАЯ ДОЛЯ ИСХОДНОГО ВЕЩЕСТВА ДЛЯ РЕАКЦИИ ... ПОРЯДКА: а) нулевого

- б) первого
- в) дробного
- г) второго
- д) третьего

::ТЕМА 1-9:: КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ НЕ ЗАВИСЯТ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ТОЛЬКО ДЛЯ РЕАКЦИИ... ПОРЯДКА: а) нулевого

- б) первого
- в) второго
- г) третьего
- д) каждого из перечисленных

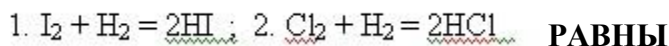
::ТЕМА 1-10:: ПЕРИОД ПОЛУПРЕВРАЩЕНИЯ НЕ ЗАВИСИТ ОТ НАЧАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ТОЛЬКО ДЛЯ РЕАКЦИИ ... ПОРЯДКА:

- а) нулевого
- б) первого
- в) второго
- г) третьего
- д) дробного

**::ТЕМА 1-11:: НА ВЕЛИЧИНУ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ
НЕ ВЛИЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ФАКТОРЫ:**

- а) температура
- б) концентрация**
- в) катализатор
- г) природа реагентов
- д) природа растворителя

::ТЕМА 1-12:: ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ РЕАКЦИЙ



СООТВЕТСТВЕННО 167 и 138 кДж/моль. СООТНОШЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ЭТИХ РЕАКЦИЙ ПРИ ОДИНАКОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ СООТВЕТСТВУЕТ:

- $v_1 > v_2$
- $v_2 > v_1$**
- $v_1 = v_2$
- $v_1 = 167/138$
- $v_2 = 167/138$

ТЕСТ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОЙ СВЯЗИ

Тест состоит из двух утверждений, связанных союзом «потому, что». Каждое утверждение может быть верным или неверным. Оценивается правильность утверждения 1 и утверждения 2, затем определяется верна ли причинная связь.

| 1 утверждение | 2 утверждение | Связь | Ответ |
|---------------|---------------|---------|-------|
| Верно | Верно | Верна | А |
| Верно | Верно | Неверна | Б |
| Верно | Неверно | Неверна | В |
| Неверно | Верно | Неверна | Г |
| Неверно | Неверно | Неверна | Д |

**::ТЕМА 1-13:: С УВЕЛИЧЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ
УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, ПОТОМУ ЧТО С УВЕЛИЧЕНИЕМ
ТЕМПЕРАТУРЫ ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ УМЕНЬШАЕТСЯ. {B}**

Тест состоит из двух утверждений, связанных союзом «потому, что». Каждое утверждение может быть верным или неверным. Оценивается правильность утверждения 1 и утверждения 2, затем определяется верна ли причинная связь.

| 1 утверждение | 2 утверждение | Связь | Ответ |
|---------------|---------------|---------|-------|
| Верно | Верно | Верна | А |
| Верно | Верно | Неверна | Б |
| Верно | Неверно | Неверна | В |
| Неверно | Верно | Неверна | Г |
| Неверно | Неверно | Неверна | Д |

::ТЕМА 1-14:: С ПОНИЖЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ УМЕНЬШАЕТСЯ, ПОТОМУ ЧТО С УМЕНЬШЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ УМЕНЬШАЕТСЯ.

{B}

Тест состоит из двух утверждений, связанных союзом «потому, что». Каждое утверждение может быть верным или неверным. Оценивается правильность утверждения 1 и утверждения 2, затем определяется верна ли причинная связь.

| 1 утверждение | 2 утверждение | Связь | Ответ |
|---------------|---------------|---------|-------|
| Верно | Верно | Верна | А |
| Верно | Верно | Неверна | Б |
| Верно | Неверно | Неверна | В |
| Неверно | Верно | Неверна | Г |
| Неверно | Неверно | Неверна | Д |

::ТЕМА 1-15:: С УВЕЛИЧЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ НЕ МЕНЯЕТСЯ, ПОТОМУ ЧТО ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НЕ МЕНЯЕТСЯ ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ.

{Г}

Тест состоит из двух утверждений, связанных союзом «потому, что». Каждое утверждение может быть верным или неверным. Оценивается правильность утверждения 1 и утверждения 2, затем определяется верна ли причинная связь.

| 1 утверждение | 2 утверждение | Связь | Ответ |
|---------------|---------------|---------|-------|
| Верно | Верно | Верна | А |
| Верно | Верно | Неверна | Б |
| Верно | Неверно | Неверна | В |
| Неверно | Верно | Неверна | Г |
| Неверно | Неверно | Неверна | Д |

::ТЕМА 1-16:: С УМЕНЬШЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ НЕ МЕНЯЕТСЯ, ПОТОМУ ЧТО ПРИ УМЕНЬШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НЕ МЕНЯЕТСЯ ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ.

{Г}

Тест состоит из двух утверждений, связанных союзом «потому, что». Каждое утверждение может быть верным или неверным. Оценивается правильность утверждения 1 и утверждения 2, затем определяется верна ли причинная связь.

| 1 утверждение | 2 утверждение | Связь | Ответ |
|---------------|---------------|---------|-------|
| Верно | Верно | Верна | А |
| Верно | Верно | Неверна | Б |
| Верно | Неверно | Неверна | В |
| Неверно | Верно | Неверна | Г |
| Неверно | Неверно | Неверна | Д |

::ТЕМА 1-17:: ПРИ ВВЕДЕНИИ NO В РЕАКЦИЮ $2\text{SO}_2 \rightarrow \text{O}_2 \quad 2\text{SO}_3$ СКОРОСТЬ ЕЕ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, ПОТОМУ ЧТО КАТАЛИЗАТОР УМЕНЬШАЕТ ЭНЕРГИЮ АКТИВАЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ.

{A}

Тест состоит из двух утверждений, связанных союзом «потому, что». Каждое утверждение может быть верным или неверным. Оценивается правильность утверждения 1 и утверждения 2, затем определяется верна ли причинная связь.

| 1 утверждение | 2 утверждение | Связь | Ответ |
|---------------|---------------|---------|-------|
| Верно | Верно | Верна | А |
| Верно | Верно | Неверна | Б |
| Верно | Неверно | Неверна | В |
| Неверно | Верно | Неверна | Г |
| Неверно | Неверно | Неверна | Д |

::ТЕМА 1-18:: ПРИ ВВЕДЕНИИ Pt В РЕАКЦИЮ $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ СКОРОСТЬ ЕЕ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, ПОТОМУ ЧТО КАТАЛИЗАТОР УМЕНЬШАЕТ ЭНЕРГИЮ АКТИВАЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ.

{A}

Тест состоит из двух утверждений, связанных союзом «потому, что». Каждое утверждение может быть верным или неверным. Оценивается правильность утверждения 1 и утверждения 2, затем определяется верна ли причинная связь.

| 1 утверждение | 2 утверждение | Связь | Ответ |
|---------------|---------------|---------|-------|
| Верно | Верно | Верна | А |
| Верно | Верно | Неверна | Б |
| Верно | Неверно | Неверна | В |
| Неверно | Верно | Неверна | Г |
| Неверно | Неверно | Неверна | Д |

::ТЕМА 1-19:: ПРИ ВВЕДЕНИИ Pt В РЕАКЦИЮ $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ СКОРОСТЬ ЕЕ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, ПОТОМУ ЧТО КАТАЛИЗАТОР УВЕЛИЧИВАЕТ ЭНЕРГИЮ АКТИВАЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ.

{B}

Примерная тематика рефератов:

1. Химия и анализ загрязнений окружающей среды.
2. Химия загрязнений атмосферы.
3. Токсический и фотохимический смог.
4. Анализ токсикантов и методы снижения их поступления в атмосферу.
5. Показатели загрязнения природных и сточных вод.
6. Проблемы очистки сточных вод.
7. Химия и нанотехнологии.
8. Современные проблемы химии.
9. Комплексные соединения хелатного типа в биологических системах, в медицине.

10. Комплексные соединения коронатов и криптандов в биологических системах и медицине.
11. Роль поляризационных взаимодействий в неорганической химии.
12. Окислительно-восстановительные реакции, их биологическая роль и применение в анализе загрязнений окружающей среды.
13. Механизмы неорганических реакций. Свободно-радикальные реакции и живые организмы.
14. Сопряженные и периодические реакции их роль в живых системах.
15. Химическая термодинамика и вопросы экологии.
16. p-Элементы III группы в биологии, медицине.
17. Бор и алюминий в биологии, медицине.
18. Таллий как металл - токсикант.
19. p-Элементы III группы, их биологическое и медицинское значение.
20. p-Элементы IV группы в биологии, медицине.
21. Новейшие аллотропы углерода и нанотехнологии.
22. Свинец как металл – токсикант, вопросы экологии.
23. p-Элементы V группы в биологии, медицине.
24. Азот, роль его соединений в биологии, медицине.
25. Фосфор, роль его соединений в биологии, медицине.
26. Мышьяк как элемент – токсикант.
27. Мышьяк, сурьма и висмут в медицине.
28. Биологическая роль и токсическое действие p-элементов V группы.
29. p-Элементы VI группы, их соединения, применение в медицине.
30. Вода и современная химия.
31. Вода и нанотехнологии.
32. Пероксид водорода, биологическая роль, применение в медицине и фармации. 33.
Вода в биологии и медицине
34. Вода и вопросы экологии.
35. p-Элементы VI группы – сера и селен, их роль в биологии, медицине.
36. Селен как биологически активный элемент.
37. Сера и её соединения в биологии, медицине.
38. Кислотные дожди и экология.
39. Кислотные дожди их влияние на окружающую среду и здоровье человека.
40. p-Элементы VII группы, их роль в биологических системах, медицине.
41. Всё о фторе.
42. Фтор и его соединения в биологии, медицине.
43. Хлор и его соединения в биологии, медицине.
44. Бром и его соединения в биологии, медицине.
45. Йод и его соединения в биологии, медицине.
46. Йод и здоровье человека.
47. Галогены и их фармпрепараты.
48. Металлы в организме человека.
49. Биогенная роль макроэлементов.
50. Биологическая роль d-элементов I и II групп и их токсикологическое значение.
51. d-Элементы I группы, роль в биологии, медицине.
52. Медь, серебро, золото их роль в медицине.
53. d-Элементы II группы, роль в биологии, медицине.
54. d-Элементы VI группы, роль в биологии, медицине.
55. Хром и молибден как биологически-активные металлы.
56. d-Элементы VII группы, роль в биологии, медицине.

57. Марганец его роль в биологии, медицине.
58. d-Элементы VIII группы, роль в биологии, медицине.
59. Медико-биологическая роль d-элементов VIII группы. Фармпрепараты железа и кобальта.
60. Железо его биологическая роль, применение соединений в медицине.
61. Токсическое действие d-элементов и профессиональные отравления.
62. Токсическое действие тяжёлых металлов и профессиональные отравления.
63. Металлы – токсиканты и загрязнение окружающей среды.
64. Металлы-токсиканты (кадмий, ртуть, свинец).
65. Соли тяжёлых металлов – антисептики.
66. Микроэлементы и здоровье человека.
67. s-Элементы I и II групп, их роль в биологии, медицине.
68. s-Элементы I группы, их роль в биологических системах, медицине.
69. s-Элементы II группы, их роль в биологических системах, медицине.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

7.1. Перечень основной литературы:

| № | Наименование согласно библиографическим требованиям | Количество экземпляров | |
|---|--|------------------------|--------------|
| | | на кафедре | в библиотеке |
| 1 | Ершов Ю. А., Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник для студентов высших учебных з. М. : Высшая школа, 2007 | 15 | 165 |
| 2 | Жолнин А. В., Общая химия : учебник. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014 | - | 300 |

7.2. Перечень дополнительной литературы:

| № | Наименование согласно библиографическим требованиям | Количество экземпляров | |
|----|---|------------------------|--------------|
| | | на кафедре | в библиотеке |
| 1 | В.А.Попков, С.А. Пузаков. Общая химия: Учебник для вузов – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010 (электронный ресурс) | - | 1 |
| 2. | Попков В. А., Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. М. : Высшая школа, 2001 | 15 | 552 |
| 3 | Линева А. Н., Растворы : Учебно-методическое пособие. Н.Новгород : НГМА, 2001 | 20 | 618 |
| 4 | Линева А. Н., Общая химия : руководство к лабораторно-практическим занятиям. Н.Новгород : НГМА, 2006 | 30 | 688 |
| 5 | Гордецов А. С., Общая и биоорганическая химия : тесты для самостоятельной подготовки студентов. Н.Новгород : НГМА, 2008 | 30 | 503 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| 6 | Линева А. Н., Общая химия : руководство к лабораторно-практическим занятиям. Н.Новгород : НГМА, 2006 [эл.ресурс] | - | 1 |
| 7 | Гордецов А. С., Общая и биорганическая химия : тесты для самостоятельной подготовки студентов. Н.Новгород : НижГМА, 2008 [эл.ресурс] | - | 1 |

7.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

| № | Наименование согласно библиографическим требованиям | Количество экземпляров | |
|----|--|------------------------|--------------|
| | | на кафедре | в библиотеке |
| 1. | Линева А. Н., Общая химия : руководство к лабораторно-практическим занятиям. Н.Новгород : НГМА, 2006 | 30 | 688 |
| 2. | Гордецов А. С., Общая и биорганическая химия : тесты для самостоятельной подготовки студентов. Н.Новгород : НГМА, 2008 | 30 | 503 |

7.4. Перечень методических рекомендаций для преподавателей:

| № | Наименование согласно библиографическим требованиям | Количество экземпляров | |
|----|--|------------------------|--------------|
| | | на кафедре | в библиотеке |
| 1. | Линева А. Н., Общая химия : руководство к лабораторно-практическим занятиям. Н.Новгород : НГМА, 2006 | 30 | 688 |
| 2. | Гордецов А. С., Общая и биорганическая химия : тесты для самостоятельной подготовки студентов. Н.Новгород : НГМА, 2008 | 30 | 503 |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

8.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

| № ² п/п | наименования помещений (в указанном порядке) шт. | учебных мест | площадь, м |
|--------------------|--|--------------|------------|
| 1. | потоковая лекционная аудитория (на каф.химии) | 300 | |
| 2. | потоковая лекционная аудитория (на каф.анатомии) | 150 | |
| 3. | учебная лаборатория для проведения химического практикума №8 | 16 | |
| 4. | учебная лаборатория для проведения химического практикума №9, 11, 15 | 16 | |
| | 8.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине. | | |

Использование учебных химических аудиторий, оснащенных лабораторными столами, аналитическими весами, моделями, приборами для измерения физико-химических

характеристик, наборами химической посуды, реактивами и оборудованных химических лабораторий для выполнения студентами учебно-практических работ, предусмотренных в лабораторном практикуме Компьютерная техника (компьютеры, ноутбуки, проектор, экран). Проекционная техника (проектор «Оверхед», телевизор) Наборы слайдов и таблиц по различным разделам дисциплины, мультимедийные презентации.

9. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины:

Особенность проведения занятий по органической химии состоит в необходимости сочетания элементов различных образовательных технологий, например, дискуссии, тренинга и др. Это объясняется тем, что на занятие выносятся материал большой по объему и разнообразный по методологии преподнесения студентам.

9.1. Традиционные образовательные технологии

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

9.2. Технологии проблемного обучения

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

УИРС - работы, направленные на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.