

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Тверской государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра химии

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.08 Общая химия, биоорганическая химия**

для студентов 1 курса,

специальность

32.05.01 Медико-профилактическое дело

форма обучения

очная

Трудоемкость, зачетные единицы/часы	<i>5 з.е./180 ч.</i>
в том числе:	
контактная работа	<i>117 ч.</i>
самостоятельная работа	<i>63 ч.</i>
Промежуточная аттестация, форма/семестр	<i>экзамен/2 семестр</i>

Тверь, 2024

I Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 15 июня 2017 г. № 552) по направлению подготовки (специальности) 32.05.01 Медико-профилактическое дело, с учётом рекомендаций основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования.

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является овладение знаниями на основе формирования системного естественно-научного представления о строении и превращениях неорганических и органических веществ и принципами, лежащими в основе процессов жизнедеятельности в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений, используемых для оценки воздействий на организм факторов окружающей среды, лечения и профилактики профессиональных болезней, а также физико-химической сущности взаимодействия веществ в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение термодинамических и кинетических закономерностей, определяющих протекание химических и биохимических процессов, роли биогенных элементов и их соединений в живых системах;
- изучение физико-химических аспектов важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме, закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах;
- формирование умений производить физико-химические измерения;
- формирование навыков проведения химических исследований;
- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов;
- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области общей и биорганической химии.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Уровни достижений
--------------------	--	--------------------------

<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК – 1.1 Умеет осуществлять поиск и интерпретировать информацию по профессиональным научным проблемам</p>	<p>Знать: - физико-химические основы и принципы работы оборудования, применяемого в клинико-лабораторной и функциональной диагностике; -основные проблемы общей и биорганической химии; - основные индикаторы (водородный показатель рН биологических жидкостей в норме и патологии, парциального давление рСО₂, избыток оснований ВЕ, стандартный бикарбонат НСО₃ осмотическое давление крови в норме и при патологии) морфофункционального и физиологического состояния и патологических процессов в организме человека. Уметь: -осуществлять поиск профессиональной информации, работать с научной и справочной литературой; - собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области. Владеть: - навыками исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем</p>
	<p>УК-1.2 Умеет идентифицировать проблемные ситуации</p>	<p>Знать: - физические и химические свойства биологически активных веществ, принимающих участие в физиологических и патологических процессах организма человека; - физико-химические основы и принципы работы оборудования, применяемого в клинико-лабораторной и функциональной диагностике; -основные проблемы общей и биорганической химии. Уметь: -идентифицировать проблемные ситуации;</p>

		<p>- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками оценки проблемных ситуаций</p>
	УК-1.5. Умеет применять системный подход для решения задач в профессиональной области	<p>Знать:</p> <p>- физико-химические основы и принципы работы оборудования, применяемого в клинико-лабораторной диагностике;</p> <p>- основные проблемы общей и биорганической химии.</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять системный подход для решения задач в профессиональной области.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками системного решения задач в профессиональной деятельности</p>
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности.	<p>Знать:</p> <p>- основные принципы техники безопасности при работе в химической лаборатории;</p> <p>- физико-химические основы и принципы работы оборудования, применяемого в клинико-лабораторной и функциональной диагностике.</p> <p>Уметь:</p> <p>- соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками соблюдения правил техники безопасности при работе в химической лаборатории.</p>
ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов	ОПК-3.1 Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественно-научных методов исследований при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <p>- основные физико-химические, математические и иные естественно-научные методы исследований.</p> <p>Уметь:</p> <p>- составлять план физико-химических исследований;</p> <p>- решать ситуационные задачи с использованием основных физико-</p>

		химических, математических и иных естественно-научных методов. Владеть: - навыками разработки алгоритма физико-химического исследования при решении профессиональных задач.
	ОПК-3.2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественно-научных исследований при решении профессиональных задач	Знать: - основные физико-химические, математические и иные естественно-научные методы исследований при решении профессиональных задач. Уметь: - применять основные физико-химические, математические и иные естественно-научные методы исследований при решении профессиональных задач. Владеть: - навыками интерпретации результатов основных физико-химических, математических и иных естественно-научных методов исследований при решении профессиональных задач.
ОПК-4 Способен применять медицинские технологии, специализированное оборудование и медицинские изделия, дезинфекционные средства, лекарственные препараты, в том числе иммунобиологические, и иные вещества и их комбинации при решении профессиональных задач с позиций доказательной медицины	ОПК-4.1 Владеть алгоритмом применения и оценки результатов использования медицинских технологий, специализированного оборудования и медицинских изделий при решении профессиональных задач	Знать: - физико-химические основы и принципы работы оборудования химической лаборатории. Уметь: -пользоваться приборами, специализированным оборудованием, реактивами химической лаборатории при решении профессиональных задач; - производить физико-химические измерения; -оценивать результаты физико-химических исследований. Владеть: - навыками использования приборов, специализированного оборудования, реактивов химической лаборатории при решении профессиональных задач; -навыками оценки результатов физико-химических исследований.

<p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-5.2 Владеет алгоритмом клинко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.</p>	<p>Знать: - физико-химические основы и принципы работы оборудования химической лаборатории. Уметь: -пользоваться приборами, специализированным оборудованием, реактивами химической лаборатории при решении профессиональных задач; - производить физико-химические измерения; - составлять алгоритм физико-химических исследований. Владеть: - навыками проведения физико-химических исследований; -навыками составления алгоритма физико-химических исследований.</p>
	<p>ОПК-5.3 Умеет оценивать результаты клинко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.</p>	<p>Знать: - физико-химические основы и принципы работы оборудования химической лаборатории; - референсные значения биохимических показателей. Уметь: - оценивать результаты клинко-лабораторной диагностики; - интерпретировать значения индикаторов состояния и патологических процессов организма человека, в том числе определять нарушения кислотно-щелочного равновесия. Владеть: -навыками оценки результатов физико-химических исследований.</p>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.Д8 «Общая химия, биоорганическая химия» входит в Обязательную часть Блока 1 ОПОП специалитета.

Для успешного освоения дисциплины уровень начальной подготовки должен включать: хорошие базовые знания по данной дисциплине, полученные в среднем образовательном учреждении; понимание и активное использование химической терминологии; навыки решения задач по химии; написания химических символов, формул веществ по неорганической химии, химических реакций по всем изучаемым разделам химии, составлять схемы электронного строения, электронные и электронно-графические формулы элементов, определять тип связи в молекулах, классифицировать химические реакции; умение пользоваться основными таблицами по предмету; знания основных правил техники безопасности при работе в химической лаборатории, знания простейшего лабораторного оборудования и химической посуды.

Данная дисциплина является базовой частью для изучения последующих дисциплин биохимии, нормальной физиологии и патологической физиологии, фармакологии, дисциплин специальности: общая гигиена, гигиена труда, гигиена детей и подростков, коммунальная гигиена, гигиена питания, военная гигиена, радиационная гигиена.

4. Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов, в том числе 117 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и 63 часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины для формирования компетенции используются:

- образовательные технологии:
 - лекция-визуализация
 - проблемная лекция
 - лабораторный практикум
 - мастер-класс
 - учебно-исследовательская работа студентов
 - метод малых групп
- формы текущего контроля успеваемости:
 - тестирование
 - оценка освоения практических навыков
 - решение ситуационных задач
 - контрольная работа
 - написание и защита рефератов
 - собеседование по контрольным вопросам
 - подготовка доклада

Элементы, входящие в самостоятельную работу студента: подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение расчетных и ситуационных задач, написание рефератов, работа в Интернете, подготовка к экзамену.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских ВУЗов и научно-исследовательских предприятий, государственных и общественных организаций, мастер – классы экспертов и специалистов по темам «ИК-спектрометрия». «Состояния воды в биологических и модельных системах».

6. Формы промежуточной аттестации

По завершении обучения дисциплине «Общая химия, биоорганическая химия» во 2 семестре проводится трехэтапный экзамен с использованием результатов балльно-накопительной системы.

III. Учебная программа дисциплины

1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Общая химия

1.1. Растворы

1.1.1. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная, нормальная (молярная концентрация эквивалента), моляльная концентрация раствора. Титр раствора.

1.1.2 Концентрация. Пересчет одного вида концентраций в другой.

1.1.3 Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант – Гоффа для неэлектролитов и электролитов. Осмолярность. Изо-, гипо-, гипертонические растворы.

1.1.4 Законы Рауля для неэлектролитов и электролитов Газовые законы (законы Генри, Дальтона и Сеченова).

1.2 Элементы химической термодинамики и кинетики

Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Калорийность пищевых продуктов.

Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования, стандартная энтальпия сгорания. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические процессы. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования. Примеры экзэргонических и эндэргонических процессов, протекающих в организме. Правило Пригожина.

1.3 Основные понятия химической кинетики

1.3.1 Предмет и основные понятия химической кинетики. Классификация реакций, применяющаяся в кинетике: реакции гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные, фотохимические). Скорость реакции. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции. Порядок реакции. Молекулярность реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.

1.3.2 Катализ. Виды катализа. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса – Ментен. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье и его значение для живых организмов.

1.4 Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности

1.4.1. Буферное действие – основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем, их количественные характеристики. Расчет рН буферных систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, оксигемоглобиновая, белковая.

1.4.2. Кислотно-щелочное равновесие. РН важнейших биожидкостей (крови, желудочного сока, слюны, секрета поджелудочной железы).

1.5 Комплексные соединения.

Основные положения координационной теории. Дентатность лигандов. Реакции образования комплексных соединений. Константа нестойкости и константа устойчивости комплексного иона. Представления о строении металлоферментов и других биоконкомплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламин). Металлолигандный гомеостаз и причины его нарушения. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка.

1.6 Электрохимия

1.6.1 Электропроводность биожидкостей и тканей. Реография. Основы электрокардиографии. Ионофорез. Электростимуляция. Диатермия. Ультравысокочастотная терапия. Рефлексология.

1.6.2 Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Редокс – потенциалы. Уравнение Петерса. Окислительно – восстановительные потенциалы биологических систем. Мембранный потенциал. Биопотенциалы. Потенциометрический метод определения веществ, как органических, так и неорганических.

1.7 Физико-химия поверхностных явлений, дисперсных систем и растворов ВМС

1.7.1 Гетерогенное равновесие. Поверхностные явления на подвижных и неподвижных границах.

1.7.2 Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Уравнение Гиббса. Поверхностно – активные и поверхностно – неактивные вещества. Правило Дюкло – Траубе. Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых

телах. Адсорбция из растворов. Уравнение Лэнгмюра. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности.

1.7.3 Хроматография. Понятие о методах адсорбционной, распределительной и ионообменной хроматографии. Тонкослойная хроматография, бумажная хроматография. Применение в медико-биологических и клинических исследованиях.

1.8 Физико-химия дисперсных систем. Коллоиды.

1.8.1 Классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Физико – химические принципы функционирования искусственной почки. Строение коллоидных частиц. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Электрокинетические явления, их значение для биологии и медицины.

1.8.2 Коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Пептизация. Коллоидная защита. Значение для медицины.

1.9 Физико – химия растворов ВМС

1.9.1 Высокмолекулярные соединения (ВМС): определение, классификация, структура, методы получения. Сходство и отличие растворов ВМС от гидрофобных зольей.

Набухание и растворение биополимеров. Механизм и факторы, влияющие на набухание. Степень набухания. Лиотропные ряды Гофмейстера. Изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка белков. Процессы набухания в живых организмах, их биологическое значение.

Вязкость растворов ВМС: постоянная, аномальная, относительная, удельная, приведенная и характеристическая. Уравнения Эйнштейна и Штаудингера. Вискозиметрия. Вязкость крови и других биологических жидкостей.

Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Мембранное равновесие Доннана, его значение в процессах регуляции метаболизма веществ. Онкотическое давление тканей и крови.

1.9.2 Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание биополимеров из растворов. Коацервация, её роль в биологических системах.

Застудневание растворов ВМС. Механизм и факторы, влияющие на застудневание.

Гели (студни): классификация, структура, свойства. Тиксотропия, синерезис. Биологическое значение процессов старения гелей. Диффузия и периодические реакции в гелях.

Раздел 2 Биоорганическая химия

2.1 Теоретические основы строения органических соединений и факторы, определяющие их реакционную способность

2.1.1. Классификации органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Виды гибридизации атома углерода, σ и π связь. Основы реакционной способности органических соединений.

2.1.2. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в органических молекулах, π, π и $\pi\pi$ -сопряжение. Энергия сопряжения. Сопряженные системы с открытой цепью (бутадиен-1,3; дивиниловый эфир; пропеновый альдегид). Сопряженные системы с замкнутой цепью (бензол, пиррол, фуран, тиофен, пиридин). Ароматичность (критерии Хюккеля). Электронные эффекты заместителей в алифатических и ароматических соединениях. Индуктивный и мезомерный эффекты. Электронодонорные (ЭД) и электроноакцепторные (ЭА) заместители.

2.2 Реакционная способность углеводов

2.2.1 Типы реагентов (радикальные, электрофильные, нуклеофильные). Способы разрыва ковалентной связи (гомолитический, гетеролитический). Классификация органических реакций. Реакции радикального замещения: галогенирование алканов

и циклоалканов. Понятие о цепных процессах. Региоселективность. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова.

2.2.2 Реакции электрофильного замещения. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на перераспределение электронной плотности в бензольном ядре и их ориентирующее действие.

2.3 Реакционная способность спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот

2.3.1 Характеристика классов: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны. Кислотные свойства спиртов и фенолов. Реакции нуклеофильного замещения (S_N) в ряду гидроксисоединений. Реакции элиминирования (E). Окисление спиртов. Фенолы одно-, двух- и трехатомные. Примеры и медико-биологическое значение.

2.3.2 Оксосоединения: альдегиды, кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения с участием карбонильной группы. Электронное строение оксогруппы. Реакции нуклеофильного присоединения (A_N) в ряду альдегидов и кетонов: образование открытых полуацеталей и ацеталей; восстановление; присоединение-отщепление. Кето-енольная таутомерия. Реакции альдольной конденсации. Окисление. Галоформные реакции.

2.3.3 Карбоновые кислоты. Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах. Карбоновые кислоты: определение, отдельные представители и их биологическое значение. Монокарбоновые. Насыщенные: муравьиная, уксусная, масляная; высокомолекулярные представители – пальмитиновая, стеариновая. Ненасыщенные: акриловая, высокомолекулярные представители – олеиновая, линолевая, арахидоновая.

Дикарбоновые. Насыщенные: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Ненасыщенные: бутендиовая (цис-транс изомеры бутендиовой кислоты). Электронное строение карбоксильной группы. Кислотные свойства карбоновых кислот: диссоциация, образование солей. Реакции нуклеофильного замещения (S_N), их механизм. Образование хлорангидридов, ангидридов, амидов, сложных эфиров, ацилглицеринов (глицеридов). Восстановление карбоновых кислот. Специфические реакции дикарбоновых кислот: декарбоксилирование, образование циклических ангидридов.

2.3.4 Функциональные производные карбоновых кислот: оксокислоты, гидроксикислоты, дикарбоновые кислоты. Строение и биологическая роль. Оксокислоты, гидроксикислоты, дикарбоновые кислоты: определение, отдельные представители, их биологическое значение. Альдегидокислоты: глиоксиловая. Кетонкислоты: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелево-уксусная, α -кетоглутаровая. Гидроксикислоты: гликолевая, молочная, β -гидроксимасляная, γ -гидроксимасляная, лимонная. Специфические свойства гидроксикислот: дегидратация α , β , γ -гидроксикислот.

Основные понятия стереоизомерии: асимметрический атом углерода, энантиомеры, диастереомеры, рацемат. Проекционные формулы Фишера; относительная и абсолютная конфигурации. Энантиомеры молочной кислоты, изомеры L и D – ряда.

2.4 Углеводы. α – Аминокислоты. Пептиды, белки

2.4.1 Углеводы. Строение и свойства. Углеводы, их биологическая роль. Классификация углеводов. Моносахариды. Классификация моносахаридов: альдозы, кетозы; триозы, тетрозы, пентозы, гексозы. Открытые или оксо-формы моносахаридов. Отдельные представители моносахаридов. Пентозы: рибоза, 2-дезоксирибоза, ксилоза, рибулоза, ксилулоза; гексозы: глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза. Стереоизомерия моносахаридов, L и D – стереохимические ряды. Диастереомеры, эпимеры. Циклические формы моносахаридов, их образование. Формулы Хеуорса. Фуранозные и пиранозные циклы: α и β -аномеры. Цикло-оксо-таутомерия.

2.4.2 Химические свойства моносахаридов. Образование О- и N-гликозидов. Образование простых и сложных эфиров. Фосфаты моносахаридов. Восстановление моносахаридов. Сахарные спирты: ксилит, сорбит, маннит. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты.

2.5 Сложные углеводы. Олиго- и полисахариды. Строение и свойства

Сложные углеводы. Классификация сложных углеводов. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза; их состав, строение и биологическое значение. Свойства дисахаридов: цикло-оксо-таутомерия; восстановительная способность; мутаротация; гидролиз. Гомополисахариды. Целлюлоза, крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген; их биологическая роль. Строение биозных фрагментов названных полисахаридов. Декстраны, их состав и биологическое значение. Гетерополисахариды. Гепарин, хондроитинсульфаты, их состав и биологическая роль. Гиалуроновая кислота, её биологическое значение. Строение фрагмента гиалуроновой кислоты. Первичная и вторичная структуры полисахаридов. Гидролиз полисахаридов.

2.6 α – Аминокислоты. Пептиды, белки. Строение и свойства

2.6.1 Классификации аминокислот. Аминокислоты: нейтральные, кислые, основные. Изоэлектрическая точка и изоэлектрическое состояние аминокислот. Стереои́зомерия аминокислот. L и D – стереохимические ряды. Амфотерные свойства аминокислот: взаимодействие с сильными кислотами и щелочами. Специфические реакции аминокислот; их биологическое значение или аналитическое использование: декарбокси́лирование; трансаминирование; дезаминирование (окислительное, неокислительное, с участием азотистой кислоты); взаимодействие с формалином (метод формольного титрования); взаимодействие с гидроксидом меди (II) с образованием хелатного комплекса. Особенности химических свойств α -, β -, γ - аминокислот.

3.3.2. Пептиды. Белки. Строение и свойства. Классификация и биологическое значение. Образование пептидов и белков; их состав, названия. Строение полипептидной цепи. Белки нейтральные, кислые, основные. Изоэлектрическая точка белков. Строение пептидной (амидной) группы. Структуры белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная и связи, их стабилизирующие. Денатурация белков. Гидролиз белков: частичный, полный ферментативный, продукты гидролиза.

2.7 Биополимеры и их структурные компоненты. Липиды

2.7.1 Нуклеиновые кислоты. Строение и свойства.

Мононуклеотиды, полинуклеотиды, нуклеиновые кислоты; их биологическая роль. Виды нуклеиновых кислот. Пуриновые (аденин, гуанин) и пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) основания – структурные компоненты мононуклеотидов, образующих РНК и ДНК. Лактим-лакта́мная таутомерия. Миграция атома водорода в имидазольном цикле. Пентозы (рибоза и дезоксирибоза) как структурные компоненты мононуклеотидов. Нуклеозиды: состав, строение, названия, гидролиз, биологическая роль. Мононуклеотиды ДНК и РНК: состав, строение, названия, гидролиз, биологическая роль. Образование полинуклеотидов. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК. Комплементарность нуклеиновых оснований. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Понятие о третичной структуре ДНК. Кислотный, основной и ферментативный гидролиз нуклеиновых кислот, продукты гидролиза. Нуклеозидмоно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ, УДФ, УТФ, ГТФ. Нуклеозидциклофосфаты: цАМФ, цГМФ. Особенности строения и биологическая роль. Понятие о нуклеопротеинах.

2.7.2 Полифункциональные и гетерофункциональные соединения – основа биологически активных веществ организма и лекарственных препаратов.

Полифункциональные соединения и их медико-биологическое значение. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, миоинозит, ксилит, сорбит. Двухатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон. Полиамины: этилендиамин, путресцин, кадаверин. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Гетерофункциональные соединения и их медико-биологическое значение. Альдегидокислоты: глиоксиловая. Кетоникислоты: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелево-уксусная, α – кетоглутаровая. Гидроксикислоты: гликолевая, молочная, β -гидроксимасляная, γ -гидроксимасляная (ГОМК). Аминокислоты: α - аминокислоты как структурные элементы природных белков; γ -аминомасляная кислота (ГАМК). Угольная кислота и её производные: карбаминовая кислота, уретаны, мочевины (карбамид), биурет, уреиды кислот, уреидокислоты. Барбитуровая кислота, барбитураты (веронал, люминал). Мочевая кислота, ураты. Аминоспирты: коламин, холин, ацетилхолин. Аминофенолы (катехоламины): дофамин, норадреналин, адреналин. Гетерофункциональные производные бензольного ряда и их медико-биологическое значение. Парааминобензойная кислота (ПАБК) и её производные (анестезин, новокаин). Сульфаниловая или парааминобензолсульфокислота и её производные – сульфаниламиды (стрептоцид). Сульфаниламиды как антиметаболиты парааминобензойной кислоты (ПАБК). Салициловая кислота и её производные: салицилат натрия, метилсалицилат, фенилсалицилат (салол), ацетилсалициловая кислота. Парааминосалициловая кислота (ПАСК). Никотиновая кислота и её амид (никотинамид).

Полигетерофункциональные соединения и их медико-биологическое значение. Углеводы как представители полигидроксиальдегидов или полигидроксикетонов. Лимонная кислота как представитель трикарбоновых гидроксикислот.

2.8 Омыляемые липиды. Воска, жиры, масла. Фосфолипиды. Сфинголипиды. Гликолипиды. Строение, свойства и биологическая роль

Липиды: определение, классификация. Омыляемые липиды, их классификация и биологическая роль. Основные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая; их биологическая роль. Незаменимые жирные кислоты. Простые липиды: воска, жиры, масла; их состав и биологическая роль. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов (триглицеридов). Классификация, номенклатура и химические свойства триглицеридов: гидролиз, окисление по кратным связям, присоединение (водорода, йода). Понятие о перекисном (пероксидном) окислении. Фосфолипиды: определение, классификация. Фосфатидные кислоты, фосфатидилхолины (лецитины), фосфатидилсерин, фосфатидилэтаноламины (кефалины), фосфатидилинозиты, их строение и биологическая роль. Плазмолгены, их строение и биологическая роль. Сфинголипиды: сфингомиелины, церамиды; их строение и биологическая роль. Гликолипиды: цереброзиды (галактоцереброзиды, глюкоцереброзиды), ганглиозиды; их строение и биологическая роль.

2. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций

Коды (номера) модулей (разделов) дисциплины и тем	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Всего часов на контактную работу	Самостоятельная работа студента, включая подготовку к экзамену	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости
	лекции	лабораторные практикумы	экзамен						
Раздел 1 Общая химия	16	36		52	18	70	УК-1 УК-8 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	ЛВ, ЛП, УИРС	
1.1	1	4		5	2	7	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
1.2	1	4		5	2	7	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
1.3	2	4		6	2	8	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
1.4	2	4		6	2	8	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
1.5	2	4		6	2	8	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
1.6	2	4		6	2	8	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
1.7	2	4		6	2	8	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
1.8	2	4		6	2	8	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
1.9	2	4		6	2	8	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
Раздел 2 Биоорганическая химия	14	51		65	18	82	УК-1 УК-8 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС

2.1	1	8		9	2	11	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
2.2	1	8		9	2	11	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
2.3	2	8		10	2	12	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
2.4	2	8		10	2	12	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
2.5	2	8		10	2	12	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
2.6	2	8		10	2	12	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
2.7	2	8		10	2	12	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
2.8	2	5		7	2	9	X	ЛВ, ЛП, УИРС	Т,С,ЗС
Экзамен					27	27			Т,Пр,ЗС
ИТОГО:	30	87		117	63	180			

Список сокращений: лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), мастер-класс (МК), метод малых групп (МГ), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), лабораторный практикум(ЛП). **Формы текущего и рубежного контроля успеваемости:** Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада и др.

IV. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости
Примеры заданий в тестовой форме

Выберите один правильный ответ:

1. Чаще всего для выражения концентрации используют...

- 1) массовую долю, молярную концентрацию, мольную долю
- 2) парциальное давление, процентную концентрацию, общее число растворенных веществ
- 3) коэффициент растворимости, растворимость, объемную долю
- 4) численное значение плотности раствора, коэффициент преломления, электропроводность раствора

2. Молярная концентрация рассчитывается по формуле

- 1) $C_m = \frac{n(\text{в-ва})}{m(\text{р-теля})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 2) $C_m = \frac{m(\text{в-ва}) \cdot 1000}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 3) $C = \frac{n(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]
- 4) $C_э = \frac{n_э(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M_э(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

3. Молярная концентрация эквивалента рассчитывается по формуле

- 1) $C_m = \frac{n(\text{в-ва})}{m(\text{р-теля})} = \frac{m(\text{в-ва})}{V(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 2) $C_m = \frac{m(\text{в-ва}) \cdot 1000}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 3) $C = \frac{n(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]
- 4) $C_э = \frac{n_э(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M_э(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

4. Моляльная концентрация рассчитывается по формуле

- 1) $C_m = \frac{n(\text{в-ва})}{m(\text{р-теля})} = \frac{m(\text{в-ва})}{V(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 2) $C_m = \frac{m(\text{в-ва}) \cdot 1000}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 3) $C = \frac{n(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]
- 4) $C_э = \frac{n_э(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M_э(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

5. Кислотность растворов принято выражать через водородный показатель (рН растворов), рассчитываемый по формуле...

- 1) $\text{pH} = \lg [\text{H}^+]$
- 2) $\text{pH} = -\lg [\text{OH}^-]$
- 3) $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$
- 4) $\text{pH} = -\lg [\text{OH}^-]$

6. Значение рН чистой воды при 25°C составляет...

- 1) 1
- 2) 7
- 3) 0
- 4) 10

7. В кислой среде значения рН

- 1) <7
- 2) >7
- 3) 7
- 4) 1

8. В щелочной среде значения рН

- 1) <7
- 2) >7
- 3) 7
- 4) 1

9. Если значение рН=7, то среда является

- 1) кислой
- 2) щелочной
- 3) нейтральной

10. В 0,01 н растворе одноосновной кислоты рН=4. Какое утверждение о силе этой кислоты правильно?

- 1) кислота слабая
- 2) кислота сильная

11. Как надо изменить концентрацию ионов водорода в растворе, чтобы рН раствора увеличился на единицу?

- 1) увеличить в 10 раз 3) уменьшить в 10 раз
2) увеличить на 1 моль/л 4) уменьшить на 1 моль/л

12. Концентрация ионов водорода в растворе - это

- 1) активная кислотность 3) потенциальная кислотность
2) общая кислотность

13. Концентрация кислоты в растворе (и диссоциированных, и недиссоциированных молекул) - это

- 1) активная кислотность 3) потенциальная кислотность
2) общая кислотность

14. Концентрация недиссоциированных молекул кислоты в растворе - это

- 1) активная кислотность 3) потенциальная кислотность
2) общая кислотность

Эталоны ответов

1-1, 2-3, 3-4; 4-2; 5-; 6- 2; 7- 1; 8-2; 9- 3; 10- 1; 11-3; 12-1; 13-2; 14-3.

Критерии оценки тестового контроля

Оценка зачтено ставится при более 70% правильных ответов, оценка не зачтено ставится при 70% и менее правильных ответов.

Примеры контрольных вопросов для собеседования/письменного контроля знаний

1. В чем заключается значение растворов для жизнедеятельности организмов? Что такое концентрационный гомеостаз?
2. Что называют гидрофильными и гидрофобными функциональными группами? Что называют дифильными веществами?
3. Что такое диффузия? Как математически описывается процесс диффузии? Что называют пассивным и активным транспортом веществ?
4. Что называется осмосом и осмотическим давлением? Как математически выразить зависимость осмотического давления от концентрации растворенного вещества (для неэлектролитов, электролитов и веществ, образующих ассоциаты)?
5. Что называют изо-, гипо- и гипертоническими растворами? Где эти растворы применяются в медицине?

Критерии оценки:

5 баллов – студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

4 балла – студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые потом быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

3 балла – студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное

владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

0 баллов – студент отказывается от ответа или демонстрирует незнание теоретических основ предмета, несформированные навыки анализа явлений и процессов, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Примеры ситуационных задач

Задача 1. В пробирку внесли пипеткой 3 мл раствора хлорида натрия с массовой долей 0,25 % и добавили 0,5 мл донорской крови. Температура опыта 20°C. Рассчитайте осмотическое давление полученного раствора.

Дано:	Решение:
$V_p(\text{NaCl}) = 3 \text{ мл}$	$P = i CRT$
$\omega(\text{NaCl}) = 0,25 \%$	$i = \alpha (v-1)+1$
$V(\text{крови}) = 0,5 \text{ мл}$	$i(\text{NaCl}) = 1 (2-1)+1 = 2$
$t^0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$P_{\text{осм. плазмы крови (стандарта)}} = 740-780 \text{ кПа (7,4-7,8 атм.)}$
$\rho_{p-pa} = 1 \text{ г/мл}$	$\omega(\text{NaCl}) = \frac{m(v - va)}{m(p - pa)} \cdot 100\% \quad m(p - pa) = V \cdot \rho$
	$m(p - pa) = 3 \cdot 1 = 3 \text{ г}$
	$m(\text{NaCl}) = \frac{0,25 \cdot 3}{100} = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ г}$
	$C = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{7,5 \cdot 10^{-3}}{58,5 \cdot 3 \cdot 10^{-3}} = 0,043 \text{ моль/л}$
	$R = 8,3 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot \text{л} / \text{моль} \cdot \text{К}$
	$P = 2 \cdot 0,043 \cdot 8,3 \cdot 10^3 \cdot 293 = 209 \cdot 10^3 \text{ Па} = 209 \text{ кПа}$

Задача № 2. При 315 К давление насыщенного пара над водой равно 8,2 кПа или 61,5 мм. рт. ст. На сколько понизится давление пара при указанной температуре, если в 540 г воды растворить 36 г $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$?

Решение:

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{n}{n + N}$$

$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ г/моль}; \quad M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль};$

$$n = \frac{m(v - va)}{M(v - va)} = \frac{36}{180} = 0,2 \text{ моль}; \quad N = \frac{540}{18} = 30 \text{ моль}$$

$$\Delta P = P_0 - P = P_0 \cdot \frac{n}{n + N} = 8,2 \cdot \frac{0,2}{0,2 + 30} = 0,054 \text{ кПа}$$

или

$$\Delta P = 61,5 \cdot \frac{0,2}{0,2 + 30} = 0,4 \text{ мм.рт.ст.}$$

Ответ: $\Delta P = 0,4$ мм.рт.ст

Задача № 3. Найдите pH буферной системы, состоящей из 100мл 0,1н раствора уксусной кислоты и 10мл 0,1н раствора ацетата натрия, если $K_d(\text{CH}_3\text{COOH})=1,8 \cdot 10^{-5}$.

Решение:

По уравнению Гендерсона-Гассельбаха для кислотного буфера

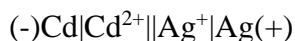
$$\text{pH} = -\lg K_d + \lg \frac{N_c \cdot V_c}{N_k \cdot V_k} = -\lg 1,8 \cdot 10^{-5} + \lg \frac{10 \cdot 0,1}{100 \cdot 0,1} = 4,745 - 1 = 3,745$$

Ответ: $\text{pH} = 3,745$

Задача № 4. Составьте схему серебряно-кадмиевого гальванического элемента и рассчитайте его ЭДС, если серебряный электрод опущен в раствор его соли с концентрацией ионов Ag^+ 0,1моль/л, а кадмиевый электрод - в раствор его соли с концентрацией ионов Cd^{2+} 0,001моль/л при 25°C.

$$E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 = 0,799\text{В} ; E_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^0 = -0,403\text{В}$$

Решение:



$$E = E^0 + \frac{0,059}{n} \lg a_{\text{Me}^n}$$

$$E_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0,403 + \frac{0,059}{2} \lg 10^{-3} = -0,403 - 0,0885 = -0,4915\text{В}$$

$$E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0,799 + \frac{0,059}{1} \lg 10^{-1} = 0,799 - 0,059 = 0,74\text{В}$$

$$\text{ЭДС} = E_+ - E_- = 0,74 - (-0,4915) = 1,23\text{В}$$

Ответ: ЭДС = 1,23 В

Критерии оценки при решении расчетных задач рубежного контроля:

Оценка «отлично» выставляется за полное и правильное решение задачи.

Оценка «хорошо» выставляется за наличие 1 грубой ошибки или 2 незначительных замечаний.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за наличие двух грубых ошибок или пяти незначительных замечаний (недочетов).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за полное отсутствие решения или наличие более 2 грубых ошибок или более 5 незначительных замечаний.

Примеры тем рефератов

1. Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз, цитолиз, гемолиз.
2. Перекисное окисление липидов. Антиоксиданты.

3. Нарушение кислотно-щелочного равновесия при различных патологиях.
4. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка.
5. Применение в лечебной практике новых адсорбционных препаратов.
6. Использование гелей в медицинской практике.
7. Загрязнение атмосферного воздуха. Кислотные дожди. Разрушение озонового слоя.
8. Эндемические заболевания.
9. Биологические основы действия этанола. Эффекты острого и хронического отравления этанолом. Влияние этанола на мозг человека.
10. Основные понятия стереоизомерии карбоновых кислот.
11. Гиалуроновая кислота. Ее биологическое значение. Применение в дерматологии и косметологии.
12. Нарушение липидного обмена в этиологии атеросклероза.

Критерии оценки реферата

5 баллов - выполнены все требования к содержанию и оформлению реферата;

4 балла - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты (имеются неточности в изложении материала; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении);

3 балла - имеются существенные отступления от требований к реферированию (тема раскрыта лишь частично; отсутствует логическая последовательность в суждениях; допущены ошибки в оформлении реферата);

0 баллов - требования к реферату не выполнены: тема не раскрыта, правила оформления не соблюдены.

Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту:

В процессе прохождения курса химии у студентов должны быть сформированы следующие навыки:

1. Самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой
2. Безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с химической посудой, реактивами, работать со спиртовками и электрическими приборами
3. Работы с пробирками и мерной посудой (пипетками, бюретками)
4. Приготовления растворов заданной концентрации
5. Определения pH раствора с помощью универсального индикатора и pH – метра
6. Титрования и проведения расчетов по данным титриметрического анализа
7. Приготовления буферных растворов с различным значением pH

Критерии оценки практических навыков

5 баллов – студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.

4 балла – студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов.

3 балла – студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов.

0 баллов - студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Промежуточная аттестация проводится в виде 3-этапного экзамена, включающего проверку практических навыков, решения тестовых заданий (60 тестов в течение 60 минут), решения ситуационных заданий.

Проверка практических навыков осуществляется на рубежных контролях. Балл за данный этап выводится как среднее арифметическое баллов за практические навыки пяти модулей освоения дисциплины.

Ко второму и третьему этапам экзамена допускаются студенты, сдававшие первый этап и имеющие допуск к экзаменационной сессии. Данные этапы принимаются в соответствии с расписанием, составленным учебно-методическим управлением университета.

Критерии оценки аттестационного тестирования

Студентом даны правильные ответы на задания в тестовой форме (из 60 тестовых заданий, представленных в случайном порядке компьютером)

- 70% и менее – 2 балла
- 71-80% – 3 балла
- 81-90% – 4 балла
- 91-100% – 5 баллов

К **третьему этапу экзамена** не допускаются студенты, имеющие ниже 3 баллов по двум первым этапам экзамена. Студенты решают ситуационную задачу и отвечают на теоретические вопросы к задаче.

Критерии оценки 3 этапа экзамена

5 баллов – задача решена правильно и оформлена согласно алгоритму. Даны исчерпывающие ответы на все вопросы задачи.

4 балла – задача решена правильно, но содержит незначительные ошибки в оценке показателей (не более 30%) и оформлении. Ответы на все вопросы неполные.

3 балла – задача решена правильно, но содержит ошибки в оценке показателей (не более 50%) и оформлении. Даны ответы не на все вопросы задачи.

2 балла – задача решена неправильно. Содержит ошибки в оценке показателей (более 50%). Даны неверные ответы на вопросы задачи.

Критерии итоговой оценки за экзамен

Итоговая оценка за экзамен у студентов, чей индивидуальный рейтинг по итогам обучения был ниже 60% от максимально возможного, не может превышать «удовлетворительно».

Итоговая оценка за экзамен у студентов, получивших на любом этапе экзамена оценку ниже 3 баллов, не может превышать «удовлетворительно».

Студенты, получившие ниже трех баллов на двух первых этапах экзамена, к собеседованию не допускаются с выставлением итоговой оценки за экзамен «неудовлетворительно». На пересдаче такие студенты сдают первый и второй этапы экзамена.

Итоговая оценка за экзамен у студентов, получивших менее 3 баллов на любых двух этапах экзамена – «неудовлетворительно». На пересдаче такие студенты сдают второй и третий этапы экзамена.

На кафедре реализуется балльно-накопительная система, согласно которой студенты, чей индивидуальный рейтинг (за весь период освоения дисциплины) составил 71% и более (при условии, что он был набран к моменту начала сессии, а не в ее период, а также при условии отсутствия пропущенных по неуважительной причине занятий и лекций, отсутствия академической задолженности по дисциплине), могут быть освобождены (при их согласии с оценкой) от сдачи второго и третьего этапов экзамена (Приложение 5).

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а). Основная литература:

1. Попков, В.А. Общая и биорганическая химия [Текст] / Попков В.А. Аверцева И.Н., Нестерова О.В. и др. – Academia., 2011 г.- 540 с.
2. Попков, В.А. Общая химия [Текст]: учебник / В.А. Попков, С.А. Пузаков. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 976с.

б). Дополнительная литература:

1. Химия: учебно-методическое пособие для обучающихся по основной образовательной программе высшего образования (специалитет) по специальности «Лечебное дело» [Электронный ресурс] / Твер. гос. мед. унив.; под ред. Г.М. Зубаревой. – Тверь:, 2018 г. 1 эл. опт. д. (CD-ROM).
2. Химия: рабочая тетрадь для лабораторных работ для студентов, обучающихся по специальности «Лечебное дело» [Электронный ресурс] / Твер. гос. мед. унив.; под ред. Г.М. Зубаревой. – Тверь :, 2018 г. 1 эл. опт. д. (CD-ROM).

в). Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека сайта «chemweek.ru»- <http://www.chemweek.ru/books/>
2. Электронная библиотека сайта «chemnet» - <http://www.Chem..msu.su/rus/elibrary/>

2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Химия. Учебно-методическое пособие для подготовки к лабораторно-практическим занятиям
2. Химия. Теоретический курс. Учебно-методическое пособие для подготовки к лабораторно-практическим занятиям и сессионному зачету
3. Химия. Рабочая тетрадь для лабораторных работ

3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

- Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений (www.informuo.ru);
Университетская библиотека on-line (www.biblioclub.ru);
Информационно-поисковая база Medline ([http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed));
Сводный каталог Корбис (Тверь и партнеры) (<http://www.corbis.tverlib.ru>);
Доступ к базам данных POLPRED (www.polpred.ru);
Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова // <http://www.emll.ru/newlib/>;
Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава России // <http://vrachirf.ru/company-announce-single/6191/>;
Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <http://www.rosminzdrav.ru/>;
Российское образование. Федеральный образовательный портал. //<http://www.edu.ru/>;

4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

4.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. MicrosoftOffice 2013:

- Access 2013;
- Excel 2013;
- Outlook 2013 ;
- PowerPoint 2013;
- Word 2013;
- Publisher 2013;
- OneNote 2013.

2. Комплексные медицинские информационные системы «КМИС. Учебная версия» (редакция Standart) на базе IBM Lotus.

3. Программное обеспечение для тестирования обучающихся SUNRAVTestOfficePro

4.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (www.studmedlib.ru);
2. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека [Электронный ресурс]. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – Режим доступа: www.geotar.ru;
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины(приложение№ 2).

VI. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине(приложение№ 3)

VII. Научно-исследовательская работа студента

При изучении дисциплины Химия используются следующие виды научно-исследовательской работы студентов:

1. Изучение специальной литературы
2. Подготовка и выступление с докладом на конференции
3. Подготовка к публикации статьи, тезисов

Научные направления кружка СНО кафедры химии разнообразны. Направления теоретической секции включают в себя:

– рассмотрение биологических процессов, лекарств и методов лечения с химических позиций;

– изучение применения химических знаний в медицинской практике.

Научными направлениями экспериментальной секции являются:

- физико-химический анализ биологических сред;
- физико-химический анализ модельных растворов;
- изучение химических взаимодействий и свойств лекарственных препаратов.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

Представлены в Приложении № 4