


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

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Л.А. Мурашова

 2023 г.



Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ

для студентов 1 курса,

специальность Лечебное дело
31.05.01

форма обучения
очная

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «12» января 2023 г. (протокол № 5)

Разработчик(и) рабочей программы:

д.б.н., профессор Зубарева Г.М.
к.х.н., доцент Лопина Н.П.
к.б.н., доцент Бордина Г.Е.
ассистент Беляева И.А.

Зав. кафедрой  Зубарева Г.М.

Тверь, 2023

I. Внешняя рецензия дана доцентом ТГТУ, к.х.н. Соболевым А.Е.

Рабочая программа рассмотрена на заседании профильного методического совета «18» января 2023 г. (протокол № 3)

Рабочая программа рекомендована к утверждению на заседании центрального координационно-методического совета «16» марта 2023 г. (протокол № 7)

II. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению лечебное дело (31.05.01), с учётом рекомендаций основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования.

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций для оказания квалифицированной медицинской помощи в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих;
- 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 здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения В результате изучения дисциплины студент должен:
ОПК – 5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИОПК 5.1 Определяет и оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма.	Знать: Основные индикаторы (водородный показатель pH биологических жидкостей в норме и патологии, парциального давление pCO_2 , избыток оснований BE , стандартный бикарбонат HCO_3 осмотическое давление крови в норме и при патологии) морфофункционального и физиологического состояния и патологических процессов в организме человека. Уметь: интерпретировать значения индикаторов состояния и патологических процессов организма человека (определять нарушения кислотно-щелочного равновесия (КЩР)).
	ИОПК 5.2 Применяет алгоритм клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.	Знать: физико-химические основы и принципы работы оборудования, применяемого в клиничко-лабораторной и функциональной диагностике. Уметь: использовать лабораторную посуду и оборудование при решении

	ИОПК 5.3 Оценивает результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.	профессиональных задач. Знать: референтные значения индикаторов морфофункционального и физиологического состояния и патологических процессов. Уметь: интерпретировать результаты клинико- лабораторных исследований и функциональной диагностики.
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «ХИМИЯ» входит в Обязательную часть Блока 1 ОПОП специалитета.

1) 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 общей, неорганической химии
- навыки 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

2) Содержательно дисциплина «ХИМИЯ» объединяет избранные разделы общей, неорганической, физической, коллоидной и аналитической химии, имеющих существенное значение для формирования естественно – научного мышления специалистов медицинского профиля. Каждый раздел дисциплины вооружает студентов медицинского вуза знаниями, которые ему необходимы при рассмотрении физико-химической сущности и механизма процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровне; рассматривает эти процессы с энергетической и кинетической позиции, формирует умение выполнять расчеты параметров этих процессов, позволяет более глубоко понять функции отдельных систем организма в целом, а также его взаимодействие с окружающей средой.

Данная дисциплина является базовой частью для изучения последующих дисциплин естественнонаучного цикла: биохимия, нормальная физиология и патологическая физиология, фармакология.

4. Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов, в том числе 70 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и 110 часов 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 и рубежного 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-спектроскопия». «Состояния воды в биологических и модельных системах».

6. Формы промежуточной аттестации

По завершении обучения дисциплине «Химия» в I семестре проводится трехэтапный экзамен с использованием результатов балльно-накопительной системы.

III. Учебная программа дисциплины

1. Содержание дисциплины

Модуль 1. Учение о растворах.

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).

Рубежный контроль - контрольная работа.

Модуль 2. Элементы химической термодинамики и кинетики.

2.1 Основные понятия химической термодинамики.

2.1.1 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 экзергонических и эндэргонических процессов, протекающих в организме. Правило Пригожина.

2.2 Основные понятия химической кинетики.

2.2.1 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.

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

Рубежный контроль - контрольная работа.

Модуль 3. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.

3.1. Буферные растворы.

3.1.1. 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.

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

3.2 Комплексные соединения.

3.2.1 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.

3.3. Электрохимия

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

1.3.2. 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.

Рубежный контроль - контрольная работа.

Модуль 4. Физико-химия поверхностных явлений, дисперсных систем и растворов ВМС

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

4.1.1. 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.

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

4.2. Физико-химия дисперсных систем. Коллоиды.

4.2.1. 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.

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

4.3. Физико – химия растворов ВМС

4.3.1. Высокомолекулярные 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.

4.3.2. 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.

Рубежный контроль – контрольная работа.

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						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	2	12		14	27	41	x	ЛВ	
1.1.		12					x	МГ, ЛП	Т,ЗС,Р,С, КР,Д
2.	4	9		13	27	40	x	ЛВ, ПЛ	
2.1.		3					x	МГ, ЛП	Т,С,ЗС
2.2.		6					x	МГ, ЛП	Т,ЗС,С,Р,Д, КР
3.	6	15		21	28	49	x	ЛВ	
3.1.		6					x	МГ, ЛП	С,ЗС,Р,Д
3.2.		3					x	МГ, ЛП	Т,С,ЗС
3.3.		6					x	МГ, ЛП	Т,ЗС,С, КР
4.	4	18		22	28	50	x	ЛВ	
4.1.		6					x	МГ, ЛП	Т,ЗС,С,Р,Д

4.2.		6					х	МК, ЛП, УИРС	Т,ЗС,С,Пр
4.3.		6					х	МГ,ЛП	КР,С
Экзамен							х		
ИТОГО:	16	54		70	110	180			

Список сокращений (образовательные технологии, способы и методы обучения) 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
(приложение №1)**

**1. Оценочные средства для текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости
Формируемая компетенция – ОПК-5 («Знать»)**

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	12	1
2	3	13	2
3	4	14	3
4	2		
5	3		
6	2		
7	1		
8	2		
9	3		
10	1		
11	3		

Критерии оценки тестового контроля: за каждый правильный ответ выставляется 1 балл.

При проверке тестовых заданий в соответствии с суммой набранных баллов

71-100% - зачтено

70% и меньше – не зачтено

Формируемая компетенция ОПК-5 («Уметь»)

Примеры контрольных вопросов:

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:

Оценка «**ОТЛИЧНО**» выставляется за полный и правильный ответ на вопрос. Допустимое число незначительных замечаний и недочетов – не более одного.

Оценка «**ХОРОШО**» выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ на вопрос, при наличии 2 незначительных замечаний (недочетов).

Оценка «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется за неполный, неточный ответ на вопрос, при наличии одной грубой ошибки или 3-4 незначительных замечаний (недочетов).

Оценка «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется:

- 1) за полное отсутствие ответа на вопрос;
- 2) при наличии двух грубых ошибок или более пяти незначительных замечаний (недочетов);
- 3) при обнаружении шпаргалок.

Формируемая компетенция – ОПК-5 («Владеть навыками»)

Примеры расчетных 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 20⁰С. Рассчитайте осмотическое давление полученного раствора.

Дано:

$$V_p(\text{NaCl}) = 3 \text{ мл}$$

$$\omega(\text{NaCl}) = 0,25 \%$$

$$V(\text{крови}) = 0,5 \text{ мл}$$

$$t^0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

Решение:

$$P = i CRT$$

$$i = \alpha(v-1)+1$$

$$i(\text{NaCl}) = 1(2-1)+1 = 2$$

$$P_{\text{осм. плазмы крови (стандарта)}} = 740-780 \text{ кПа (7,4-7,8 атм.)}$$

$$\rho_{p-pa} = 12 / \text{мл}$$

$$\omega(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{m(p - pa)} \cdot 100\% \quad m(p - pa) = V \cdot \rho$$

$$m(p - pa) = 3 \cdot 1 = 3 \text{ г}$$

$$m(\text{NaCl}) = \frac{0,25 \cdot 3}{100} = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ г}$$

$$C = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{7,5 \cdot 10^{-3}}{58,5 \cdot 3 \cdot 10^{-3}} = 0,043 \text{ моль/л}$$

$$R = 8,3 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$P = 2 \cdot 0,043 \cdot 8,3 \cdot 10^3 \cdot 293 = 209 \cdot 10^3 \text{ Па} = 209 \text{ кПа}$$

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:

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

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

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

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

или

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

Ответ: $\Delta P = 0,4 \text{ мм.рт.ст}$

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

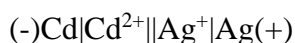
$$\text{pH} = -\lg K_d + \lg \frac{N_C \cdot V_C}{N_K \cdot V_K} = -\lg 1,8 \cdot 10^{-5} + \lg \frac{10 \cdot 0,1}{100 \cdot 0,1} = 4,745 - 1 = 3,745$$

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.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТИВНЫХ ДОКЛАДОВ

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.

Критерии оценки реферативных докладов:

Оценка «**ОТЛИЧНО**» выставляется за правильное и полное раскрытие темы реферата. При написании реферата необходимо использовать рекомендованную и дополнительную литературу.

Оценка «**ХОРОШО**» выставляется при недостаточном раскрытии темы реферата и использовании только рекомендованной литературы.

Оценка «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется за неполное, неточное раскрытие темы реферата и использование только Интернет-ресурсов.

Оценка «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется при невыполнении реферата.

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 рН раствора с помощью универсального индикатора и рН – метра
6. Титрования и проведения расчетов по данным титриметрического анализа
7. Приготовления буферных растворов с различным значением рН

2. Фонды оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Экзамен проводится в 3 этапа.

I этап: тестовый контроль.

1. Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции ОПК-5 на уровне «Знать»:

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. Осмотическое давление больше при одинаковой молярной концентрации у раствора

- 1) $C_6H_{12}O_6$
- 2) $C_{12}H_{22}O_{11}$
- 3) $CO(NH_2)_2$
- 4) $NaCl$

3. Физико-химические свойства воды

- 1) хороший растворитель жиров
- 2) хороший растворитель минеральных веществ, белков, углеводов
- 3) обладает высокой вязкостью
- 4) вода обладает малой энтальпией

4. Для определения удельной электрической проводимости растворов необходимо знать

- 1) удельное сопротивление
- 2) осмотическое давление
- 3) температуру раствора
- 4) подвижность ионов

5. Математическое выражение закона Кольрауша

- 1) $K_D = \alpha^2 C$
- 2) $\lambda_\infty = l_A + l_K$
- 3) $\kappa = 1/\rho$

Критерии оценок I этапа:

Каждое из тестовых заданий содержит один правильный ответ, обозначенный цифрой.

Правильный ответ оценивается в 1 балл, за неправильный - ставится 0 баллов.

На I этапе экзамена при проверке тестовых заданий в соответствии с суммой набранных баллов

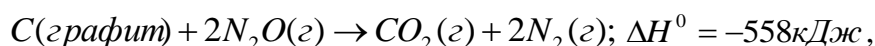
- 71-100% - зачтено
70% и меньше - незачтено.

II этап: Решение расчетных задач.

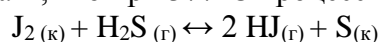
Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции ОПК-5 на уровне «Уметь»

Пример билета

1. Исходя из стандартной теплоты образования углекислого газа (г) и термохимического уравнения вычислите стандартную теплоту образования $N_2O(g)$ в кДж/моль.



2. Рассчитав значения ΔG , показать, что при 377°C процесс идет самопроизвольно.



3. Температура кипения раствора, содержащего 18 г гидроксида калия в 100 г воды, равна $103,28^\circ\text{C}$. Рассчитайте степень электролитической диссоциации KOH в этом растворе в процентах. Эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,52.

4. Найти буферную емкость фосфатной буферной системы, если на титрование 25 мл ее потребовалось 20 мл 0,1 н раствора NaOH. Изменение pH = 4.

5. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, образованного цинковым электродом, опущенным в 0,1 М раствор нитрата цинка (II), и свинцовым электродом, опущенным в 2 М раствор нитрата свинца (II) ($t = 25^\circ\text{C}$).

Критерии оценок II этапа:

Ответы на все задачи билета оцениваются в баллах в соответствии со следующей таблицей:

№ задачи	Количество баллов, выставяемых за каждую задачу			
	Если все написано правильно и нет исправлений преподавателей	Если все написано, но правильный ответ не получен	Если написаны только формулы	Если ответ полностью отсутствует или все написано неправильно
Задача 1	3	2	0,5	0
Задача 2	3	2	0,5	0
Задача 3	3	2	0,5	0
Задача 4	2	1,5	0,5	0
Задача 5	3	2	0,5	0

Таким образом, при правильном выполнении максимально можно получить 14 баллов. Если студент набрал 8,5 баллов и меньше, то считается, что II этап экзамена не сдан.

Шкала оценок при проверке расчетных задач в соответствии с суммой набранных баллов

13,0 – 14 баллов - **отлично**

11 – 12, 5 баллов – **хорошо**

9,0 – 10, 5 баллов - **удовлетворительно**

8,5 баллов и меньше - **неудовлетворительно**

III этап: устное собеседование.

Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции ОПК-5 на уровне «Владеть навыками»:

Примеры контрольных вопросов:

1. Классификация растворов.
2. Получение дисперсных систем.

Примеры ситуационных задач:

1. Составить формулы мицеллы иодида серебра при избытке иодида калия. К какому электроду будет перемещаться данная мицелла при электрофорезе.
2. Вычислите, во сколько раз возрастет скорость реакции $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ при увеличении температуры на 40°C , если температурный коэффициент этой реакции равен 3?

Критерии оценок III этапа:

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется за полные и правильные ответы на все вопросы билета. Допустимое число незначительных замечаний и недочетов – не более двух. При ответе необходимо использовать всю рекомендованную литературу.

Оценка «ХОРОШО» выставляется за правильные, но недостаточно полные ответы на все вопросы билета, при наличии 1 грубой ошибки или 3-4 незначительных замечаний (недочетов).

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за неполные, неточные ответы на все вопросы билета, при наличии двух грубых ошибок или пяти незначительных замечаний (недочетов).

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется:

- 1) за полное отсутствие ответа на два из вопросов при достаточно полном и правильном ответе на другой вопрос билета;
- 2) за неполные, неточные ответы на все вопросы билета, если они содержат более двух грубых ошибок или более пяти незначительных замечаний (недочетов);
- 3) при обнаружении шпаргалок.

Выставление итоговой оценки за экзамен по дисциплине «Химия»

Оценка за весь экзамен выводится из двух положительных оценок, полученных на II и III этапах экзамена.

При отказе отвечать на III – м этапе и полном отсутствии правильных ответов на все вопросы 3-го этапа экзамена ставится оценка «неудовлетворительно»

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.ru/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 «Информо» 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

Справка

о материально-техническом обеспечении рабочей программы дисциплины

«Химия»

№ п\п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

**Лист регистрации изменений и дополнений на _____ учебный год
в рабочую программу дисциплины «Химия»**

для студентов 1 курса

направление подготовки: Лечебное дело

форма обучения: очная

Изменения и дополнения в рабочую программу дисциплины рассмотрены на

заседании кафедры « _____ » _____ 201__ г. (протокол № _____)

Зав. кафедрой _____ (ФИО)

подпись

Содержание изменений и дополнений

№ п/п	Раздел, пункт, номер страницы, абзац	Старый текст	Новый текст	Комментарий
<i>Примеры:</i>				
1	<i>Раздел V, п 2., стр.38, абз. 3-5</i>	<i>Критерии оценки второго этапа экзамена (тестовый контроль): «зачтено» – если правильный ответ дан на 70 % вопросов и более, «не зачтено» – если правильный ответ дан менее, чем на 70 % вопросов.</i>	<i>Критерии оценки второго этапа экзамена (тестовый контроль): «зачтено» – если правильный ответ дан на 60 % вопросов и более, «не зачтено» – если правильный ответ дан менее, чем на 60 % вопросов.</i>	<i>Изменены критерии оценки второго этапа экзамена</i>
2	<i>Раздел VI, п а), стр. 42</i>	<i>Основная литература: 1. Маколкин, В. И. Внутренние болезни [Текст]: учебник, 5-е изд. / В. И. Маколкин, С. И. Овчаренко. – М.: Медицина, 2005. – 591 с.</i>	<i>Основная литература: 1. Маколкин, В. И. Внутренние болезни [Текст]: учебник, 6-е изд. / В. И. Маколкин, С. И. Овчаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 768 с.</i>	<i>Обновлена основная литература</i>
3	<i>Раздел VI, п в), стр. 43</i>	-	<i>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы: 1. www.studmedlib.ru -</i>	<i>Добавлен Интернет-ресурс.</i>

			<i>Консультант студента. Электронная библиотека.</i>	
--	--	--	--	--

Кафедра химии

ПАСПОРТ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТА (в баллах)

Ф.И.О. _____

Факультет лечебный

Группа _____

Разработали паспорт: д.б.н., проф. Г.М.Зубарева, к.б.н., доцент Г.Е.Бордина, к.х.н.,
доцент Н.П.Лопина

Учебный год (2021-2022)

1 семестр

- 1. Текущий контроль** (теория, решение расчетных и ситуационных задач)Итоговая оценка:
- 2. Оформление лабораторного журнала**
Итоговая оценка:
- 3. Практические навыки**
Итоговая оценка:
- 4. УИРС** (написание, оформление реферата и презентации, выступление с докладом на лабораторно-практическом занятии)
Итоговая оценка:

№ п/п	1	2	3	4
Максимально возможное кол-во баллов	20	3	5	5
Кол-во приобретенных баллов				

ИТОГО:

Нормативный рейтинг 33 балла

30-33 балла оценка «Отлично»

26-29 баллов оценка «Хорошо»

23-25баллов оценка «Удовлетворительно»

Студенты, набравшие менее 23 баллов, обязаны сдавать экзамен по дисциплине «Химия»

Отработки пропущенных лабораторно-практических занятий по уважительной причине оцениваются в баллах занятия, без уважительной причины – минус 50% от баллов занятия. Отработки теории и тестов проводятся письменно.

Пропуски лабораторно-практических занятий без отработок со справкой из деканата оцениваются в 4 балла.

Бонусы

Для поощрения активно работающих студентов в конце семестра начисляются бонусы. Это премиальные баллы, которые не являются обязательными и могут суммироваться только с проходным рейтингом.

- Стендовый доклад СНО на кафедральных заседаниях – 5 баллов.
 - Работа в экспериментальной секции СНО – 10 баллов.
 - Доклад на итоговой конференции СНО на кафедре –5 баллов
 - Выступление на секционном заседании итоговой конференции СНО ТГМУ – 10 баллов
 - Диплом победителя на итоговой внутривузовской конференции СНО – 10 баллов
- Списки студентов СНО с темами согласовываются и утверждаются зав.кафедрой с октября по ноябрь. В кружок СНО принимаются студенты, не пропускающие практических занятий и занимающиеся на 4-5.

Штрафы

Начисляются в конце семестра:

- Пропущенная без уважительной причины лекция – (минус) 3 баллов.

Личная подпись студента

Подпись преподавателя

Подпись заведующей кафедрой

/ профессор Г.М.Зубарева/