

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

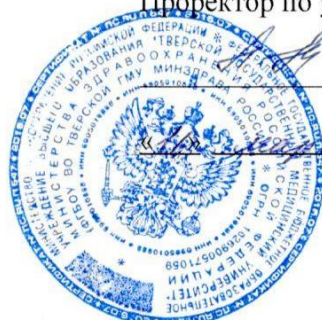
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Л.А. Мурашова

_____ 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ**

для студентов 1 курса,

специальность Педиатрия
31.05.02

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 Гавриленко Д.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 31.05.02 Педиатрия, 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. ИОПК 5.2 Применяет алгоритм клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.	Знать: Основные индикаторы (водородный показатель pH биологических жидкостей в норме и патологии, парциального давление pCO_2 , избыток оснований VE, 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)). Знать: физико-химические основы и принципы работы оборудования, применяемого в клиничко-лабораторной и функциональной диагностике. Уметь: использовать

	<p>ИОПК 5.3 Оценивает результаты клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.</p>	<p>лабораторную посуду и оборудование при решении профессиональных задач. Знать: референтные значения индикаторов морфофункционального и физиологического состояния и патологических процессов. Уметь: интерпретировать результаты клиничко-лабораторных исследований и функциональной диагностики.</p>
--	---	---

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-спектрометрия». «Состояния воды в биологических и модельных системах».

6. Формы промежуточной аттестации

По завершении обучения дисциплине «Химия» в Исеместре 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). Гипербарическая оксигенация – применение в педиатрии.

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. Расчет потребностей детей в пищевых веществах-особенности.

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 pH буферных систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, оксигемоглобиновая, белковая.

3.1.2. Кислотно-щелочное равновесие. pH важнейших биожидкостей (крови, желудочного сока, слюны, секрета поджелудочной железы). Особенности нарушения КЩР в детском возрасте

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 в педиатрии. 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. Электрофоретические методы исследования в медицине и педиатрии. 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. Применение гелей в педиатрии.

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				ОПК-5		
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) >7) 7 4)1

8.В щелочной среде значения рН

- 1) <7) >7) 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 20°C. Рассчитайте осмотическое давление полученного раствора.

Дано:

$$V_p(\text{NaCl}) = 3 \text{ мл}$$

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

$$V(\text{крови}) = 0,5 \text{ мл}$$

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

$$\rho_{p-pa} = 1 \text{ г/мл}$$

Решение:

$$P = i CRT$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 $C_6H_{12}O_6$?

Решение:

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

$M(C_6H_{12}O_6) = 180 \text{ г/моль}; M(H_2O) = 18 \text{ г/моль};$

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

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

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 $K_d(CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Решение:

По уравнению Гендерсона-Гассельбаха для кислотного буфера

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

Ответ: 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.

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

Решение:

(-)Cd| Cd^{2+} || Ag^+ |Ag(+)

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

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

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

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

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

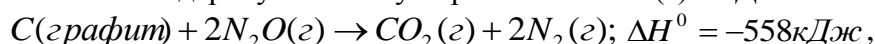
- 71-100% - зачтено
70% и меньше - незачтено.

II этап: Решение расчетных задач.

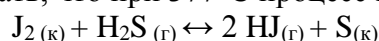
Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции ОПК-5 на уровне «Уметь»

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, выставляемых 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.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.informio.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>	
--	--	--	--	--

Приложение № 5

ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинский университет
Министерства здравоохранения России

Кафедра химии

ПАСПОРТ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТА (в баллах)

Ф.И.О. _____

Факультет **педиатрический**

Группа _____

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

**Тверь
2021**

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/