

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Кемеровский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения Российской Федерации
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
 канд. биол. наук, доцент В.В. Болы

« 14 » 01 20 20


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ХИМИЯ**

Специальность 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»
Квалификация выпускника врач по общей гигиене, по эпидемиологии
Форма обучения очная
Факультет медико-профилактический
Кафедра-разработчик рабочей программы фармацевтической и общей химии

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч.	Лаб. практикум, ч.	Практ. занятия, ч.	Клинических практ. занятий, ч.	Семинаров, ч.	СРС, ч.	КР	Экзамен, ч	Форма промежуточного контроля (экзамен / зачет с оценкой / зачет)
	зач. ед.	ч.									
1	2	72	16		32			24			
2	2	72	16		32			24			Зачет
Итого	4	144	32		64			48			Зачет


Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», квалификация «Врач по общей гигиене, по эпидемиологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 552 от «15» июня 2017 г.

Рабочую программу разработал (-и)
доцент кафедры фармацевтической и общей химии, канд. хим. наук, доцент В.Л. Игнатьев
должность, ученая степень, звание (при наличии)

Рабочая программа согласована с научной библиотекой  О.Н. Самоцова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
фармацевтической и общей химии протокол № 5 от «20» 02 2026 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией по группе специальностей
медико-профилактического дела


Председатель: канд. мед. наук, доцент  О.И. Пивовар
протокол № 2 от «13» 04 2026 г.

Рабочая программа согласована с деканом Медико-профилактического факультета,

д-р мед. наук, доцент  Л.А. Леванова
«13» 04 2026 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 3379

Руководитель УМО  канд. фарм. наук, профессор Н.Э. Коломиец

«14» 04 2026 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «Химия» являются развитие профессиональной компетентности на основе формирования системных естественнонаучных представлений о строении и превращениях органических и неорганических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на них.

1.1.2. Задачи освоения дисциплины:

- стимулирование интереса к выбранной профессии;
- развитие практических навыков;
- формирование целостного представления о науке «Химия»;
- обучение приёмам работы с химическими реактивами оборудованием;
- выработка умений проведения лабораторных работ и химического эксперимента.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к базовой части.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: химия (школьная программа).

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: биология; гистология, эмбриология, цитология; молекулярная генетика; биохимия; нормальная физиология; микробиология, вирусология; фармакология; патофизиология, клиническая патофизиология; иммунология; эпидемиология.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. диагностический;
2. организационно-управленческий;
3. научно-исследовательский.

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

1.3.1. Универсальные компетенции

№ п/п	Наименование категории универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы универсальных компетенции	Технология формирования
1	Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-2 _{УК-1} Уметь осуществлять поиск информации по профессиональным научным проблемам. ИД-3 _{УК-1} Уметь выявлять проблемные ситуации	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа

1.3.2. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы универсальных компетенции	Технология формирования
1	Естественно-научные методы познания	ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов.	ИД-1 <small>опк-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 <small>опк-3</small> Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа

1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость, всего		Семестры	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	Трудоемкость по семестрам (ч)	
			1	2
Аудиторная работа, в том числе:	2,67	96	48	48
Лекции (Л)	0,89	32	16	16
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	32	32
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС	1,33	48	24	24
Промежуточная аттестация: зачет (З)		3		Зачет
ИТОГО:	4	144	72	72

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч.

2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	Раздел 1. Общая химия	1	72	16		32			24
2	Раздел 2. Биоорганическая химия	2	72	16		32			24
	Зачёт								
	Итого:	1-2	144	32		64			48

2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
Раздел 1. Общая химия		16	1	<i>УК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК-3 (ИД-1, ИД-2)</i>
1	Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	2	1	
2	Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие.	2	1	
3	Тема 3. Химическая кинетика. Катализ.	2	1	
4	Тема 4. Комплексные соединения. Гетерогенные процессы и равновесия.	2	1	
5	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы.	2	1	
6	Тема 6. Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.	2	1	
7	Тема 7. Поверхностные процессы. Дисперсные системы.	2	1	
8	Тема 8. Титриметрические методы анализа.	2	1	
Раздел 2. Биоорганическая химия		16	2	<i>УК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК-3 (ИД-1, ИД-2)</i>
9	Тема 9. Механизмы реакций: ионные (электрофильные, нуклеофильные) и радикальные.	2	2	
10	Тема 10. Липиды: омыляемые (простые и сложные) и неомыляемые.	2	2	
11	Тема 11. Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты, аминокислоты).	2	2	
12	Тема 12. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	2	
13	Тема 13. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	2	2	

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
14	Тема 14. Биологические активные гетероциклические соединения.	2	2	
15	Тема 15 Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.	2	2	
16	Тема 16. Физико-химические свойства растворов биополимеров и ВМС.	2	2	
Итого:		32		

2.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
Раздел 1. Общая химия		ПЗ	32	24	1	УК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-3) ОПК-3 (ИД-1, ИД-2)
1	Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	ПЗ	4	3	1	
2	Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие.	ПЗ	4	3	1	
3	Тема 3. Химическая кинетика. Катализ.	ПЗ	4	3	1	
4	Тема 4. Комплексные соединения. Гетерогенные процессы и равновесия.	ПЗ	4	3	1	
5	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы.	ПЗ	4	3	1	
6	Тема 6. Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.	ПЗ	4	3	1	
7	Тема 7. Поверхностные процессы. Дисперсные системы.	ПЗ	4	3	1	
8	Тема 8. Титриметрические методы анализа.	ПЗ	4	3	1	
Раздел 2. Биоорганическая химия		ПЗ	32	24	1	УК-1 (ИД-1, ИД-2, ИД-4) ОПК-3 (ИД-1, ИД-2)
9	Тема 9. Механизмы реакций: ионные (электрофильные, нуклеофильные) и радикальные.	ПЗ	4	3	2	
10	Тема 10. Липиды: омыляемые (простые, сложные) и неомыляемые.	ПЗ	4	3	2	
11	Тема 11. Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты,	ПЗ	4	3	2	

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
	аминоспирты).					
12	Тема 12. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	ПЗ	4	3	2	
13	Тема 13. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	ПЗ	4	3	2	
14	Тема 14. Биологические активные гетероциклические соединения.	ПЗ	4	3	2	
15	Тема 15. Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.	ПЗ	4	3	2	
16	Тема 16. Физико-химические свойства растворов биополимеров и ВМС.	ПЗ	4	3	2	
Итого:			64	48	1, 2	

2.4. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХИМИЯ

Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос

Содержание темы:

1. Коллигативные свойства разбавленных растворов.
2. Осмотическое давление. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов.

Лабораторная работа № 1 «Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос».

1. Практические расчеты по приготовлению растворов.
2. Приготовление раствора заданной массовой доли и измерение его плотности ареометром.
3. Изучение проницаемости воды через искусственные полупроницаемые мембраны (Силикатный сад, клетка Траубе).
4. Изучение явления осмоса.
5. Изучение гемолиза эритроцитов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 1.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие

Содержание темы:

1. Основные понятия термодинамики.
2. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.
3. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование.
4. Принцип энергетического сопряжения.

Лабораторная работа № 2 «Основы термодинамики. Химическое равновесие».

Изучение влияния различных факторов (концентрации, температуры) на смещение химического равновесия.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 2.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 3. Химическая кинетика. Катализ

Содержание темы:

1. Предмет и основные понятия химической кинетики.
2. Кинетические уравнения реакции первого порядка. Понятие о теории переходного состояния.
3. Катализ. Особенности каталитической активности ферментов.
4. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия.

Лабораторная работа № 3 «Химическая кинетика. Катализ».

1. Изучение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
2. Изучение зависимости скорости реакции от температуры.
3. Изучение каталитических эффектов неорганических катализаторов и фермента на реакцию разложения пероксида водорода.
4. Изучение специфического действия ферментов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 3.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 4. Комплексные соединения. Гетерогенные процессы и равновесия

Содержание темы:

1. Комплексные соединения: строение, классификация, номенклатура, изомерия.
2. Диссоциация комплексных соединений, константы нестойкости и устойчивости.
3. Металло-лигандный гомеостаз, биологическое значение.
4. Получение комплексных ионов.

Лабораторная работа № 4 «Комплексные соединения. Гетерогенные процессы и равновесия».

1. Изучение устойчивости комплексных ионов.
2. Изучение образования внутрикомплексных соединений металлов с органическими лигандами (глицином, диметилглиоксимом).
3. Изучение конкурирующих реакций комплексообразования.
4. Изучение обменных реакций комплексных соединений.
5. Изучение условий образования осадков и полноты осаждения.
6. Изучение условий растворения осадков.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 4.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы

Содержание темы:

1. Окислительно-восстановительные реакции.

2. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов.
3. Общие представления о механизме действия редокс-буферных систем.
4. Токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота).

Лабораторная работа № 5 «Окислительно-восстановительные процессы».

1. Изучение влияния рН среды на протекание окислительно-восстановительных реакций.
2. Изучение окислительно-восстановительных свойств пероксида водорода.
3. Определение редокс-потенциалов. Определение направления окислительно-восстановительных реакций по редокс-потенциалу.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 5.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 6. Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей

Содержание темы:

1. Протолитические реакции. Ионизация слабых кислот и оснований. Амфолиты.
2. Буферное действие – основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость.
3. Расчет рН протолитических систем.
4. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.

Лабораторная работа № 6 «Протолитические процессы. Водородный показатель (рН)».

1. Измерение рН растворов колориметрическим и потенциометрическим методом.
2. Изучение влияния различных факторов на рН буферных растворов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 6.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 7. Поверхностные процессы. Дисперсные системы

Содержание темы:

1. Адсорбционные равновесия и процессы.
2. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция.
3. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изотерма адсорбции.
4. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности.
5. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.
6. Классификация дисперсных систем.
7. Диализ, электродиализ. Устойчивость дисперсных систем.

Лабораторная работа № 7 «Поверхностные процессы. Дисперсные системы».

1. Определение природы красителей (кислотные или основные) по характеру адсорбции.
2. Изучение влияния природы растворителя на величину адсорбции на твердом адсорбенте.
3. Получение золя гидроксида меди методом гидролиза и с последующей его очисткой диализом.
4. Получение двух золь берлинской лазури и определение знака заряда частиц золь капиллярным методом.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 7.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 8. Титриметрические методы анализа

Содержание темы:

1. Классификация титриметрических методов анализа.
2. Ацидиметрическое титрование.
3. Окислительно-восстановительное титрование.
4. Комплексонометрическое титрование.

Лабораторная работа № 8 «Изучить виды титриметрических методов анализа. Провести титрование кислоты щелочью (ацидиметрическое титрование)».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 8

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да

РАЗДЕЛ 2. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 9. Механизмы реакций: ионные (электрофильные, нуклеофильные) и радикальные

Содержание темы:

1. Классификация реакций по механизму разрыва связей. Химическое строение.
2. Электронные эффекты заместителей.
3. Пространственные (стерические) эффекты.
4. Классификация изомеров.
5. Правила составления номенклатурных названий по ИЮПАК.
6. Последовательность составления структурной формулы.
7. Графическое изображение электронных эффектов. Доказательство кислотного характера фенола.

Лабораторная работа № 9 «Механизмы радикальных, электрофильных и нуклеофильных реакций. Кислотно-основные свойства. Реакционная способность гомо- и полифункциональных биорганических соединений (спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты)».

1. Изучение антисептических свойств фенола.
2. Изучение цветных реакций на фенольную группу.
3. Изучение реакции получения глицерата меди.
4. Изучение дезинфицирующего действия формалина.
5. Реакция открытия щавелевой кислоты в виде кальциевой соли.
6. Изучение реакции получения сложных эфиров.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 9.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 10. Липиды: омыляемые (простые, сложные) и неомыляемые

Содержание темы:

1. Классификация липидов.
2. Структурные компоненты липидов.
3. Анализ жиров и масел.
4. Воски.
5. Сложные липиды.
6. Биологическая роль и основные функции жиров.

Лабораторная работа № 10 «Липиды. Омыляемые и неомыляемые».

1. Реакция изомеризации олеиновой кислоты.
2. Изучение реакции окисления олеиновой кислоты раствором перманганата калия.
3. Выделение жирных кислот из мыла.
4. Доказательство неопределенности жирных кислот.
5. Образование нерастворимых кальциевых солей жирных кислот.
6. Наличие нескольких гидроксильных и карбоксильных групп в винной кислоте.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 10.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:

да.

Тема 11. Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты, аминокислоты)

Содержание темы:

1. Классификация гетерофункциональных соединений.
2. Гидроксикислоты (классификация, изомерия, физические и химические свойства).
3. Оксокислоты (классификация, изомерия, химические свойства).
4. Фенолокислоты.
5. Аминокислоты.

Лабораторная работа № 11 «Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, аминокислоты). Оптическая изомерия».

1. Наличие нескольких гидроксильных и карбоксильных групп в винной кислоте.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 11.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:

да.

Тема 12. Аминокислоты. Пептиды. Белки

Содержание темы:

1. Аминокислоты (строение, классификация).
2. Химические свойства (амфотерность, образование внутренних солей, реакция поликонденсации – образование пептидной связи).
3. Изоэлектрическая точка.
4. Биологически важные реакции аминокислот. Декарбоксилирование. Дезаминирование. Трансаминирование (переаминирование).
5. Пептиды, белки (строение, классификация).

Лабораторная работа № 12 « α -Аминокислоты. Биогенные амины».

1. Изучение реакции глицина с формальдегидом.

2. Изучение реакции глицина с азотистой кислотой.
3. Образование комплексной соли меди с глицином.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 12.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 13. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды

Содержание темы:

1. Классификация. Стереои́зомерия. Таутомерия. Муторотация.
2. Реакции образования простых и сложных эфиров, гликозидов.
3. Глюкоза. Фруктоза. Манноза. Галактоза.
4. Реакции восстановления (ксилит), окисления (глюконовые и глюкаровые кислоты).
5. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Природа гликозидной связи.

Лабораторная работа № 13 «Моно- и дисахариды».

1. Наличие диольного фрагмента в глюкозе.
2. Восстановление гидроксида меди (II) глюкозой (проба Троммера).
3. Восстановление гидроксида диамминсе-ребра глюкозой и фруктозой.
4. Реакция Селиванова на фруктозу.
5. Изучение отсутствия восстанавливающей способности у сахарозы.
6. Изучение реакции гидролиза сахарозы.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 13.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 14. Биологические активные гетероциклические соединения

Содержание темы:

1. Классификация гетероциклических соединений.
2. Пятичленные и шестичленные гетероциклы.
3. Строение пиррольного и пиридинового циклов.
4. Пиримидиновые и пуриновые основания. Таутомерные формы.

Лабораторная работа № 14 «Биологически активные гетероциклические соединения».

1. Изучение растворимости пиридина и его основных свойств.
2. Изучение растворения гидроксида меди в водном растворе пиридина.
3. Изучение растворимости мочевой кислоты и ее натриевой соли.
4. Изучение реакции открытия мочевой кислоты (мурексидная проба).
5. Изучение реакции образования труднорастворимой аммониевой соли мочевой кислоты.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 14.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 15. Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы

Содержание темы:

1. Нуклеозиды (строение, название).
2. Нуклеотиды (строение, название). Полинуклеотидные цепи.
3. Нуклеиновые кислоты (РНК, ДНК).
4. АТФ.
5. Коферменты (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД).

Лабораторная работа № 15 «Нуклеиновые кислоты. Коферменты».

1. Классификация, номенклатура, строение нуклеозидов, нуклеотидов, коэнзимов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекции, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 15.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:
да.

Тема 16. Физико-химические свойства растворов биополимеров

Содержание темы:

1. Особенности растворения ВМС.
2. Высаливание биополимеров из растворов.
3. Определение изоэлектрической точки биополимеров.
4. Устойчивость растворов биополимеров.
5. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.
6. Полиэлектролиты.
7. *Лабораторная работа № 16 «Физико-химические свойства растворов биополимеров».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 16

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:
да

2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Раздел 1. ОБЩАЯ ХИМИЯ		24	1
Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 1, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	1
Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 2, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	1
Тема 3. Химическая кинетика. Катализ.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 3, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	1
Тема 4. Комплексные соединения. Гетерогенные процессы и равновесия.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 4, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	1
Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 5, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	1
Тема 6. Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 6, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	1
Тема 7. Поверхностные процессы. Дисперсные системы.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы	3	1

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	оформление отчета по лабораторной работе № 7, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru		
Тема 8. Титриметрические методы анализа.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 8, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	1
Итого:		24	1
Раздел 2. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		24	2
Тема 9. Механизмы реакций: ионные (электрофильные, нуклеофильные) и радикальные.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 9, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	2
Тема 10. Липиды: омыляемые (простые, сложные) и неомыляемые.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 10, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	2
Тема 11. Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолоксиды, аминокислоты).	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 11, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	2
Тема 12. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 12, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	2
Тема 13. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 13, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	2

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Тема 14. Биологические активные гетероциклические соединения.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе №14, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	2
Тема 15. Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 15, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	2
Тема 16. Физико-химические свойства растворов биополимеров и ВМС.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы оформление отчета по лабораторной работе № 16, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	2
Итого:		48	2
Всего:		48	1-2

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
	Раздел 1. ОБЩАЯ ХИМИЯ		16		16
1	Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
2	Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
3	Тема 3. Химическая кинетика. Катализ.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
4	Тема 4. Комплексные соединения. Гетерогенные процессы и равновесия.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
5	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
6	Тема 6. Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
7	Тема 7. Поверхностные процессы. Дисперсные системы.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
8	Тема 8. Титриметрические методы анализа.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
	Раздел 2. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		16		16
9	Тема 9. Механизмы реакций: ионные (электрофильные, нуклеофильные) и радикальные.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
10	Тема 10. Липиды: омыляемые (простые, сложные) и неомыляемые.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
11	Тема 11. Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты, аминокислоты).	Лекционное занятие	2	Презентация	2
12	Тема 12. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
13	Тема 13. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
14	Тема 14. Биологические активные гетероциклические соединения.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
15	Тема 15. Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
16	Тема 16. Физико-химические свойства растворов биополимеров и ВМС.	Лекционное занятие	2	Презентация	2
	Итого:		32		32

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта, с использованием комплекта тестовых заданий, включающего 15 билетов, в каждом по 7 тестовых заданий, на которые должен ответить обучающийся. В том числе 3 закрытого типа и 4 открытого типа.

4.2. Оценочные средства (представлены в приложении 1)

4.3. Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	<70	2 Требуется передача/ повторное изучение материала

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
1	ЭБС «Консультант Студента» : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2013-2026. - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2024-2026. – URL: https://mbasegeotar.ru - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	«Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2026. - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
4	База данных ЭБС «ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2026. - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
5	«Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ». - Москва, 2013-2026. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
6	«JAYPEE DIGITAL» (Индия) - комплексная интегрированная платформа медицинских ресурсов : сайт - URL: https://www.jaypeedigital.com/ - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
7	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2026. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
	Интернет-ресурсы:
	https://studiopedia www.alhimic.ru
	Компьютерные презентации:
	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.
	Основы термодинамики. Химическое равновесие.
	Химическая кинетика. Катализ.
	Комплексные соединения. Гетерогенные процессы и равновесия.
	Окислительно-восстановительные процессы.
	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.
	Поверхностные процессы. Дисперсные системы.
	Титриметрические методы анализа.
	Механизмы реакций: ионные (электрофильные, нуклеофильные) и радикальные.
	Липиды: омыляемые (простые, сложные) и неомыляемые.
	Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты,

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
	аминоспирты).
	Аминокислоты. Пептиды. Белки.
	Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.
	Биологические активные гетероциклические соединения.
	Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.
	Физико-химические свойства растворов биополимеров и ВМС.
	Электронные версии конспектов лекций:
	Учебные фильмы:

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Основная литература
1	Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 416 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: https://www.studentlibrary.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный
	Дополнительная литература
2	Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн.: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. - 10-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - Текст : непосредственный. Кн. 1. – 215 с. ISBN 978-5-9916-8659-4 (в пер.) Кн. 2. – 360 с. ISBN 978-5-9916-8660-0 (в пер.)
3	Глинка, Н. Л. Общая химия: учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 717 с. — (Высшее образование) // Образовательная платформа Юрайт. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.

5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	Вальнюкова, А.С. Химия : учебно-методическое пособие для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» / А. С. Вальнюкова, Т. В. Котова, В. Л. Игнатъев. – Кемерово, 2021. – 80 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
2	Игнатъев, В.Л. Химия. Биоорганическая химия : лабораторная тетрадь : учебно-методическое пособие для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» /

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	В. Л. Игнатъев, О.В. Гришаева. – Кемерово, 2022. – 56 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
3	Игнатъев, В. Л. Химия. Раздел 1. Общая химия : лабораторный практикум для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» / В. Л. Игнатъев, Т. В. Котова. – Кемерово, 2023. – 46 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки.

Оборудование:

доски, лабораторные столы, лабораторные мойки, вытяжные шкафы, стулья.

Средства обучения:

химические реактивы, химическая посуда.

Технические:

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, компьютер с выходом в Интернет, принтер лазерный.

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций.

Оценочные средства:

тестовые задания по изучаемым темам.

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы.

Программное обеспечение:

Microsoft

Windows 7 Professional

7-Zip лицензия GNU GPL

Microsoft Office 10 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Антивирус Dr.Web

Security Space

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса.

4.2. Оценочные средства

4.2.1. Список вопросов для подготовки к зачёту / экзамену (в полном объёме):

1. Массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента: определение, единицы измерения, расчётные формулы.
2. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Осмос, осмотическое давление.
3. Онкотическое давление крови. Роль осмоса в биологических системах.
4. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления. Изотонический коэффициент.
5. Осмомолярность и осмомоляльность биологических жидкостей.
6. Гипо-, гипер- и изотонические растворы.
7. Эндосмос и экзосмос в биологических жидкостях.
8. Понятие об изоосмии.
9. Сильные и слабые электролиты.
10. Константа ионизации слабого электролита.
11. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.
12. Сопряженная протолитическая пара, амфолиты.
13. Константы кислотности и основности.
14. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза.
15. Водородный показатель (рН), методы его расчета и измерения (лабораторный практикум).
16. Протолитические буферные системы и растворы: классификация, состав, механизм действия буферных систем (гидрокарбонатная, гидрофосфатная, ацетатная, аммиачная).
17. Расчет рН кислотных и основных буферных систем (уравнения Гендерсона-Гассельбаха).
18. Зона буферного действия и буферная емкость.
19. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.
20. Факторы, влияющие на кислотность и основность органических соединений.
21. Водородная связь как специфическое проявление кислотно-основных свойств.
22. Аминоспирты (аминоэтанол, холин); гидрокси- и оксокислоты.
23. Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт.
24. Природные высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая).
25. Строение жиров.
26. Фосфатидные кислоты. Фосфатидилколонины и фосфатидилхолины - структурные компоненты клеточных мембран.
27. Классификация. Стереизомерия моносахаридов. D- и L- стереохимические ряды моносахаридов.
28. Открытые и циклические формы моносахаридов. Формулы Фишера и формулы Хеуорса. Фуранозы и пиранозы, α - и β -аномеры. Цикло-оксотаутомерия моносахаридов.
29. Конформация пиранозных форм моносахаридов.
30. Строение наиболее важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза), гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза), дезоксисахаров (2-деоксирибоза).
31. O- и N- гликозиды. Гидролиз гликозидов. Фосфаты моносахаридов.
32. Строение дисахаридов: мальтоза, целлобиоза, сахароза.
33. Цикло-оксотаутомерия, восстановительные свойства.
34. Гидролиз дисахаридов.
35. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение. Номенклатура. Классификация.
36. Оптическая активность аминокислот. Кислотно-основные свойства α -аминокислот, биполярная структура. Изоэлектрическая точка.

37. Биологически важные реакции α -аминокислот: трансаминирования; образования внутрикомплексных солей; этерификации; дезаминирования; гидроксирования; декарбоксилирования.
38. Пептиды. Строение пептидной группы.
40. Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин) основания. Лактим-лактаманная таутомерия.
41. Нуклеозиды, нуклеотиды: строение, гидролиз.
42. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь.
43. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в ней.

4.2.2. Тестовые задания (примеры разных типов с ключами ответов):

Открытые тестовые задания

1. При изучении эндоосмоса и экзоосмоса клетки помещают соответственно в гипотонический и гипертонический растворы. Наблюдается в процессе эндоосмоса перемещение воды _____, при экзоосмосе _____.

Правильный ответ: внутрь клетки ... из клетки.

2. В экзотермической реакция окисления глюкозы в процессе аэробном дыхании, протекающей по схеме: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Q$ ($\Delta H < 0$), определить в соответствии с принципом Ле-Шетелье, в какую сторону сместится равновесие при увеличении температуры? Что означает $\Delta H < 0$?

Правильный ответ: увеличение температуры сместит равновесие в сторону обратной эндотермической реакции. $\Delta H < 0$ - энтальпийный фактор, если его значения меньше 0, самопроизвольно протекают процессы, идущие с выделением тепла.

3. Возможен ли переход вещества йод кристаллический из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое состояние _____

Правильный ответ: возможен.

4. К какому электроду будет двигаться гранула коллоидной частицы, полученная при взаимодействии нитрата серебра с избытком иодида калия: _____

Правильный ответ: к аноду.

5. Для обнаружения белка в растворе была выполнена реакция с сульфатом меди (II) в присутствии гидроксида натрия (биуретовая реакция). При этом образуется соединение окрашивающее раствор в сине-фиолетовый цвет. Функциональная группа _____ в белках лежит в основе данной реакции.

Правильный ответ: пептидная связь.

6. Для определения заряда аминокислот используют метод электрофореза. К какому электроду в процессе электрофореза будет двигаться глутаминовая кислота (моноаминодикарбоновая, $pJ = 3,2$) при $pH = 7$?

Правильный ответ: к аноду.

Закрытые тестовые задания

1. Для оценки минимальной энергии взаимодействующих частиц, приводящей к их химическому взаимодействию необходимо определить:

1) энергию Гиббса,

- 2) энтропию,
- 3) энтальпию,
- 4) энергию активации.

Правильный ответ: 4 - энергию активации.

2. Посредством какой реакции происходит переваривание крахмала в двенадцатиперстной кишке и гликогена в клетках организма человека:

- 1) гидрирования,
- 2) гидролиза,
- 3) полимеризации,
- 4) этерификации.

Правильный ответ: 2 – гидролиза

3. Определите потенциалопределяющий ион в коллоидной частице, образующейся под действием избытка раствора нитрата серебра на раствор хлорида натрия.

- 1) ион серебра,
- 2) ион хлора,
- 3) ион натрия,
- 4) нитрат-ион.

Правильный ответ: 1 – ион серебра

4. С помощью хроматографических методов анализа белков можно осуществить:

- 1) качественный анализ,
- 2) количественный анализ,
- 3) качественный и количественный анализы,
- 4) невозможно осуществить.

Правильный ответ: 3 – качественный и количественный анализы.

5. При охлаждении горячей системы йод + крахмал \leftrightarrow йодокрахмал цвет раствора становится:

- 1) бесцветным,
- 2) темно-синим,
- 3) зеленым,
- 4) красным.

Правильный ответ: 2 – темно-синим.

6. К какому полюсу в электрическом поле будет двигаться аминокислота глицин:

- 1) аноду «+»;
- 2) катоду «-»;
- 3) аноду и катоду;
- 4) не будет двигаться.

Правильный ответ: 4 – не будет двигаться.

4.2.3. Список тем рефератов с оформлением / без оформления презентаций (в полном объеме):

1. Электролиты в организме. Заболевания, связанные с изменением концентрации макроэлементов в биожидкостях.
2. Металлолигандный гомеостаз. Хелатотерапия.
3. Образование конкрементов в организме.
4. Образование неорганического вещества костной ткани.

5. Мониторинг загрязнения окружающей среды. Фотохимический смог. Состав, свойства, виды смога и его влияние на организм. Парниковые газы, кислотные дожди, их воздействия на организм.
6. Биоиндикация – современный метод оценки экологического состояния окружающей среды.
7. Растения, как индикаторы на химические загрязнения окружающей среды.
8. Оценка экологического состояния окружающей среды методом биоиндикации.
9. Калорийность пищи, энергетически сбалансированное питание.
10. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) их медико-биологическая роль.
11. Диализ, применение в медико-биологических исследованиях и медицине.
12. Цикл Кребса и его биологическая роль в организме человека.
13. Роль нитратов и нитритов в организме человека.
14. Биогеохимические провинции. Эндемические заболевания. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических заболеваний.
15. Биогенные элементы. Их роль для организма человека.
16. Химические и физико-химические методы анализа (нейтрализации, оксидиметрии, потенциометрии, комплексонометрии, хроматографии) и их применение в санитарно-гигиенических исследованиях.