

«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КеМГМУ Минздрава России)

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

Пр
канд. биол. наук

16 » 04 20 21 Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

31.05.01 «Лечебное дело»

Врачебная практика в области лечебного дела

Врач-лечебник

очная

лечебный

фармацевтической и общей химии

Семестр	Трудоём- кость		Лек- ций, ч	Лаб. прак- тикум, ч	Практ. заня- тий, ч	Клини- ческих прак- т. заняти- й, ч	Семи- наров, ч	СРС, ч	КР, ч	Экза- мен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
1	2	72	16	32				24			
2	2	72	16	32				24			
Итого:	4	144	32	64				48			зачет

Кемерово 2025

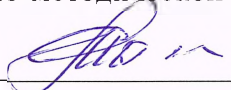
Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 95 от «09» февраля 2016 г.

Рабочую программу разработала: профессор, д-р техн. наук, доцент Т. В. Котова

Рабочая программа согласована с научной библиотекой  Г. А. Фролова
« 5 » марта 20 25 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 7 от «04» февраля 2025 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией

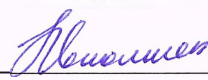
Председатель: канд. мед. наук, доцент  О. Л. Тарасова
протокол № 3 « 14 » апреля 20 25 г.

Рабочая программа согласована с деканом лечебного факультета,

канд. мед. наук, доцент  О. Л. Тарасова
« 15 » апреля 20 25 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 2847

Руководитель УМО  д-р фарм. наук, профессор Н. Э. Коломиец

« 15 » 04 20 25 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «Химия» являются: формирование у обучающихся системных знаний об основных физико-химических закономерностях протекания биохимических процессов (в норме и патологии) на молекулярном и клеточном уровнях; о строении и механизмах функционирования биологически активных соединений; формирование естественно-научного мышления специалистов медицинского профиля.

1.1.2. Задачи дисциплины:

– стимулирование интереса к выбранной профессии у обучающихся при формировании представлений о физико-химических аспектах как важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме;

– формирование целостного представления о свойствах веществ органической и неорганической природы; свойствах растворов, различных видов равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмах действия буферных систем организма, их взаимосвязи и роли в поддержании кислотно-основного гомеостаза; особенностях кислотно-основных свойств аминокислот и белков; закономерностях протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; физико-химических основах поверхностных явлений и факторах, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностях адсорбции на различных границах разделов фаз; физико-химических особенностях дисперсных систем;

– развитие практических навыков постановки и выполнения экспериментальной работы.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к обязательной части блока 1 (Б1.Б9), формируемой участниками образовательных отношений.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной «Химия» (школьная программа).

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами: «Безопасность жизнедеятельности», «Биохимия», «Медицина катастроф».

В основе преподавания данной дисциплины лежит следующий тип профессиональной деятельности:

медицинский.

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, вырабатывать стратегию действий	ИД-3 ук-1 Выявляет проблемные ситуации, в том числе связанные с воздействием угroжающих факторов природогенного, техногенного и антропогенного характера.	Лекция Доклад с презентацией 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)	I	II
				трудоемкость по семестрам (ч)	
Аудиторная работа, в том числе:		2,67	96	48	48
Лекции (Л)		0,89	32	16	16
Лабораторные практикумы (ЛП)		1,78	64	32	32
Практические занятия (ПЗ)					
Клинические практические занятия (КПЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР		1,33	48	24	24
Промежуточная аттестация:	зачет (З)		3		
	экзамен (Э)				
Экзамен / зачёт					зачёт
Итого:		4	144	72	72

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 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
1.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	1	9	2	4				3
1.2	Основы термодинамики. Химическое равновесие.	1	9	2	4				3
1.3	Химическая кинетика. Катализ.	1	9	2	4				3
1.4	Комплексные соединения. Гетерогенные процессы.	1	9	2	4				3
1.5	Окислительно-восстановительные процессы.	1	9	2	4				3
1.6	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.	1	9	2	4				3
1.7	Поверхностные процессы.	1	5,5	2	2				1,5
1.8	Дисперсные системы.	1	5,5	2	2				1,5
1.9	Неорганические опасные вещества.	1	2	–	1				1
1.10	Физико-химические и экспресс-методы анализа опасных веществ.	1	2	–	1				1
1.11	Химические реакции трансформации опасных веществ неорганической природы.	1	2	–	1				1
1.12	Контрольная работа № 1.	1	1	–	1				–
2	Раздел 2. Биоорганическая химия	2	72	16	32				24
2.1	Ионные (электрофильные, нуклеофильные) и радикальные механизмы реакций.	2	9	2	4				3
2.2	Липиды.	2	9	2	4				3
2.3	Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты, аминокислоты).	2	9	2	4				3
2.4	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	9	2	4				3
2.5	Гетероциклические соединения.	2	9	2	4				3
2.6	Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	2	11	4	4				3

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
2.7	Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.	2	9	2	4				3
2.8	Органические опасные вещества.	2	2,5	–	1				1,5
2.9	Химические реакции трансформации опасных веществ органической природы.	2	2,5	–	1				1,5
2.10	Контрольная работа № 2.	2	2	–	2				–
	Зачёт	2							
	Итого:	1, 2	144	32	64				48

2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Кол- во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
	Раздел 1. Общая химия	16	1	УК-1 (ИД-3)
1.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	2	1	
1.2	Основы термодинамики. Химическое равновесие.	2	1	
1.3	Химическая кинетика. Катализ.	2	1	
1.4	Комплексные соединения. Гетерогенные процессы.	2	1	
1.5	Окислительно-восстановительные процессы.	2	1	
1.6	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.	2	1	
1.7	Поверхностные процессы.	2	1	
1.8	Дисперсные системы.	2	1	
2	Раздел 2. Биоорганическая химия	16	2	УК-1 (ИД-3)
2.1	Ионные (электрофильные, нуклеофильные), радикальные механизмы реакций.	2	2	
2.2	Липиды.	2	2	
2.3	Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты, аминокислоты).	2	2	
2.4	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	2	
2.5	Гетероциклические соединения.	2	2	
2.6	Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	4	2	
2.7	Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.	2	1	
	Итого:	32	1, 2	

2.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Кол- во часов	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
				аудитор.	СРС		
Раздел 1. Общая химия		56		32	24	1	УК-1 (ИД-3)
1.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	7	ЛП	4	3	1	
1.2	Основы термодинамики. Химическое равновесие.	7	ЛП	4	3	1	
1.3	Химическая кинетика. Катализ.	7	ЛП	4	3	1	
1.4	Комплексные соединения. Гетерогенные процессы.	7	ЛП	4	3	1	
1.5	Окислительно-восстановительные процессы.	7	ЛП	4	3	1	
1.6	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.	7	ЛП	4	3	1	
1.7	Поверхностные процессы.	3,5	ЛП	2	1,5	1	
1.8	Дисперсные системы.	3,5	ЛП	2	1,5	1	
1.9	Неорганические опасные вещества.	2	ЛП	1	1	1	
1.10	Физико-химические и экспресс-методы анализа опасных веществ.	2	ЛП	1	1	1	
1.11	Химические реакции трансформации опасных веществ неорганической природы.	2	ЛП	1	1	1	
1.12	Контрольная работа № 1.	1	ЛП	1	–	1	
Раздел 2. Биоорганическая химия		56		32	24	2	УК-1 (ИД-3)
2.1	Ионные (электрофильные, нуклеофильные), радикальные механизмы реакций.	7	ЛП	4	3	2	
2.2	Липиды.	7	ЛП	4	3	2	
2.3	Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты,	7	ЛП	4	3	2	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Кол- во часов	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
				аудитор.	СРС		
	аминоспирты).						
2.4	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	7	ЛП	4	3	2	
2.5	Гетероциклические соединения.	7	ЛП	4	3	2	
2.6	Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	7	ЛП	4	3	2	
2.7	Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.	7	ЛП	4	3	2	
2.8	Органические опасные вещества.	2,5	ЛП	1	1,5	2	
2.9	Химические реакции трансформации опасных веществ органической природы.	2,5	ЛП	1	1,5	2	
2.10	Контрольная работа № 2.	2	ЛП	2	–	2	
	Итого:	112		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

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».

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 pH 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 (pH). Буферные системы 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 pH протолитических систем.
4. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.

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

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

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. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.
5. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности.
6. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.

Лабораторная работа № 7 «Поверхностные процессы».

1. Определение природы красителей (кислотные или основные) по характеру адсорбции.
2. Изучение влияния природы растворителя на величину адсорбции на твердом адсорбенте.

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. Дисперсные системы

Содержание темы:

1. Классификация дисперсных систем.
2. Диализ, электродиализ. Устойчивость дисперсных систем.
3. Седиментационная и агрегативная устойчивость лиозолей. Принципы функционирования искусственной почки.

Лабораторная работа № 8 «Дисперсные системы».

1. Получение золя гидроксида меди методом гидролиза и с последующей его очисткой диализом.
2. Получение двух золей берлинской лазури и определение знака заряда частиц золей капиллярным методом.

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

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 9. Неорганические опасные вещества

Содержание темы:

1. Общая характеристика, классификация, химическое поведение, отдельные представители неорганических опасных веществ.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 10. Физико-химические и экспресс-методы анализа опасных веществ

Содержание темы:

1. Классификация методов анализа, теоретические основы, экспресс-методы в анализе опасных веществ.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 11. Химические реакции трансформации опасных веществ неорганической природы

Содержание темы:

1. Химические реакции, лежащие в основе превращения опасных веществ неорганической природы в организме и в окружающей среде.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Раздел 2. Биоорганическая химия

Тема 12. Ионные (электрофильные, нуклеофильные), радикальные механизмы реакций

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. Кисотно-основные свойства. Реакционная способность гомо- и полифункциональных биоорганических 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 13. Липиды

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 неопределённости 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 14. 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 15. 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 16. 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 № 13 «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 № 13.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 17. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды

Содержание темы:

1. Классификация. Стереоизомерия. Таутомерия. Мутаротация.

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 № 14 «Моно- и дисахариды».

1. Наличие диольного фрагмента в глюкозе.

2. Восстановление гидроксида меди (II) глюкозой (проба Троммера).

3. Восстановление гидроксида диаминсе-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 № 14.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 18. 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 19. Органические опасные вещества

Содержание темы:

1. Общая характеристика, классификация, химическое поведение, отдельные представители органических опасных веществ.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 20. Химические реакции трансформации опасных веществ органической природы

Содержание темы:

1. Химические реакции, лежащие в основе превращения опасных веществ органической природы в организме и в окружающей среде.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: тестовые задания.

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			
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.	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 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.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы, оформление отчета по лабораторной работе № 7, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	1,5	1
Тема 8. Дисперсные системы.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы,	1,5	1

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	оформление отчета по лабораторной работе № 8, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru		
Тема 9. Неорганические опасные вещества.	Тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	1	1
Тема 10. Физико-химические и экспресс-методы анализа опасных веществ.	Тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	1	1
Тема 11. Химические реакции трансформации опасных веществ неорганической природы.	Тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	1	1
Итого:		24	1
Раздел 2. Биоорганическая химия			
Тема 12. Ионные (электрофильные, нуклеофильные), радикальные механизмы реакций.	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 13. Липиды.	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 14. Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты, 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 15. 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 16. Гетероциклические соединения.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы, оформление отчета по лабораторной работе № 13, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	3	2
Тема 17. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	Вопросы для самоподготовки, опорный конспект лекции, контрольные вопросы,	3	2

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	оформление отчета по лабораторной работе № 14, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru		
Тема 18. 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 19. Органические опасные вещества.	Тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	1,5	2
Тема 20. Химические реакции трансформации опасных веществ органической природы.	Тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/ru	1,5	2
Итого:		24	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				
1.1	Тема 1. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	Л	2	презентация	2
1.2	Тема 2. Основы термодинамики. Химическое равновесие.	Л	2	презентация	2
1.3	Тема 3. Химическая кинетика. Катализ.	Л	2	презентация	2
1.4	Тема 4. Комплексные соединения. Гетерогенные процессы.	Л	2	презентация	2
1.5	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы.	Л	2	презентация	2
1.6	Тема 6. Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.	Л	2	презентация	2
1.7	Тема 7. Поверхностные процессы.	Л	2	презентация	2
1.8	Тема 8. Дисперсные системы.	Л	2	презентация	2
1.9	Тема 9. Неорганические опасные вещества.	ЛП	1	презентация	2
1.10	Тема 10. Физико-химические и экспресс-методы анализа опасных веществ.	ЛП	1	презентация	2
1.11	Тема 11. Химические реакции трансформации опасных веществ неорганической природы.		—		—
	Раздел 2. Биоорганическая химия				
2.1	Тема 12. Ионные (электрофильные, нуклеофильные), радикальные механизмы реакций.	Л	2	презентация	2
2.2	Тема 13. Липиды.	Л	2	презентация	2
2.3	Тема 14. Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты, аминокислоты).	Л	2	презентация	2
2.4	Тема 15. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Л	2	презентация	2
2.5	Тема 16. Гетероциклические соединения.	Л	2	презентация	2
2.6	Тема 17. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.	Л	4	презентация	4
2.7	Тема 18. Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.	Л	2	презентация	2
2.8	Тема 19. Органические опасные вещества.	ЛП	1	презентация	1
2.9	Тема 20. Химические реакции трансформации опасных веществ органической природы.		—		—
	Итого:		35		35

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 пересдача/ 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, 2013-2025. – 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, 2024-2025. – URL: https://mbasegeotar.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
3	Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU»): сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». – Москва, 2016-2025. – URL: https://www.medlib.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
4	«Электронная библиотечная система «Букап»: сайт / ООО «Букап». – Томск, 2012-2025. – URL: https://www.books-up.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
5	«Электронные издания» издательства «Лаборатория знаний» / ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015-2025. – URL: https://moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. – Текст: электронный.
6	База данных ЭБС «ЛАНЬ»: сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» – СПб, 2017-2025. – URL: https://e.lanbook.com . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
7	«Образовательная платформа ЮРАЙТ»: сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ». – М., 2013-2025. – URL: https://urait.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
8	«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.
9	Информационно-справочная система «КОДЕКС»: код ИСС 89781 «Медицина и здравоохранение»: сайт / ООО «ГК «Кодекс». – СПб, 2016 -2025. – URL: http://kod.kodeks.ru/docs . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
10	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09.2017 г.). – Кемерово, 2017-2025. – URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. – Текст: электронный.
	Интернет-ресурсы:
11	https://studiopedia
12	www.alhimic.ru
	Компьютерные презентации:
13	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.
14	Основы термодинамики. Химическое равновесие.
15	Химическая кинетика. Катализ.
16	Комплексные соединения. Гетерогенные процессы.
17	Окислительно-восстановительные процессы.

№ 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)
18	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы и механизм их буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей.
19	Тема 7. Поверхностные процессы.
20	Дисперсные системы.
21	Ионные (электрофильные, нуклеофильные), радикальные механизмы реакций.
22	Липиды.
23	Гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, фенолокислоты, аминоспирты).
24	Аминокислоты. Пептиды. Белки.
25	Гетероциклические соединения.
26	Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.
27	Нуклеиновые кислоты. Коэнзимы.

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Основная литература
1	Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия: учебник для студентов медицинских вузов / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 418. – ISBN 978-5-9704-5415-2. – Текст: непосредственный.
2	Жолнин, А. В. Общая химия: учебник для студентов медицинских вузов / А. В. Жолнин; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. // ЭБС «Консультант студента». – URL: https://www.studentlibrary.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
	Дополнительная литература
3	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. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – Текст: непосредственный Кн. 1. – 215 с. ISBN 978-5-9916-8661-7. Кн. 2. – 360 с. ISBN 978-5-9916-8661-7.
4	Общая химия с элементами биоорганической химии: учебник / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов [и др.]; под ред. В. А. Попкова. – Электрон. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 378 с. // «Электронные издания» – Электронные версии печатных изданий ООО «Лаборатория знаний». – URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
5	Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 168 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: https://www.studentlibrary.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст: электронный.
6	Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. – 10-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 557 с. // 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	Котова, Т. В. Химия. Общая химия: рабочая тетрадь для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» / Т. В. Котова, Л. Г. Пинчук, А. С. Вальнюкова. – Кемерово, 2024. – 79 с. // Электронные издания КемГМУ. – URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Текст: электронный.
2	Котова, Т. В. Химия. Биоорганическая химия: рабочая тетрадь для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» / Т. В. Котова, Л. Г. Пинчук. – Кемерово, 2024. – 96 с. // Электронные издания КемГМУ. – URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Текст: электронный.
3	Химия. Биоорганическая химия: лабораторный практикум для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» / Т. В. Котова, Л. Г. Пинчук, А. С. Вальнюкова, О. В. Гришаева. – Кемерово, 2023. – 91 с. // Электронные издания КемГМУ. – URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Текст: электронный.
4	Химия. Часть 1. Общая химия: лабораторный практикум для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» / Т. В. Котова, А. С. Вальнюкова, Л. Г. Пинчук, А. С. Башмаков. – Кемерово, 2022. – 72 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.

Оценочные средства

Список вопросов для подготовки к зачёту:

1. Дать определение дисперсной фазы.
2. Чем представлена дисперсная фаза в растворе натрия хлорида?
3. Что такое дисперсионная среда?
4. Чем представлена дисперсионная среда в водном растворе глюкозы?
5. Назвать типы классификаций растворов.
6. Чем представлена дисперсная среда в истинных растворах?
7. Чем отличаются растворы электролитов от растворов неэлектролитов?
8. От чего зависят коллигативные свойства растворов?
9. Дать определение закону Рауля.
10. Что такое изотонический коэффициент, от чего он зависит и как учитывается в законах Рауля и Вант-Гоффа?
11. Чему равен изотонический коэффициент Вант-Гоффа для неэлектролита и электролита?
12. Какой водный раствор хлорида натрия будет замерзать при более низкой температуре и закипать при более высокой 1 % или 5 %? Ответ обосновать.
13. Как изменится температура кипения раствора глюкозы, если в него добавить: а) воду; б) хлорид натрия? Ответ пояснить.
14. Что такое осмотическое давление и чем оно определяется в соответствии с законом Вант-Гоффа?
15. Как соотносятся моляльность и осмотическое давление гипо- и гипертонических растворов?
16. В чем отличие эндоосмоса и экзоосмоса?
17. При помещении клетки в гипертонический раствор, произойдёт процесс эндо- или экзоосмоса?
18. Что такое плазмолиз и гемолиз?
19. Дать определение осмоляльности, осмолярности, изоосмии.
20. Чем обусловлено онкотическое давление биологических жидкостей организма?
21. Основные понятия термодинамики – система, энергия, процесс.
22. Первое начало термодинамики.
23. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование биохимических процессов.
24. Энергетическое сопряжение.
25. Дополните предложение, выражающее первый закон термодинамики:
26. изменение внутренней энергии системы при переходе из одного состояния в другое равно ... работы сил итеплоты, переданного системе.
27. Дополните предложение, выражающее первый закон термодинамики: количество теплоты, переданное системе, идет на ее внутренней энергии и на совершение системой над внешними телами.
28. Как называется процесс изменения состояния газа без теплообмена с окружающей средой и другими телами?
29. Какой процесс называется изотермическим? Процесс, происходящий:
 - а) при постоянной теплоемкости;
 - б) при постоянной температуре;
 - в) при постоянном давлении.
30. Внутреннюю энергию системы можно изменить:
 - а) только путем теплопередачи;
 - б) путем совершения работы и теплопередачи;
 - в) только путем совершения работы.

31. Невозможно перевести теплоту от более холодной системы к более горячей при отсутствии других одновременных изменений в обеих системах или окружающих телах. Это...
1. закон термодинамики;
 2. закон термохимии.
32. Какие значения принимает энергия Гиббса при самопроизвольном процессе?
33. Дайте определение термину «химическая кинетика».
34. Приведите и охарактеризуйте классификацию химических реакций.
35. Охарактеризуйте простые и сложные реакции.
36. Охарактеризуйте скорость химических реакций.
37. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
38. Сформулируйте закон действующих масс (закон Гульдберга и Вааге).
39. Что показывает константа скорости реакции?
40. Дайте определение терминам: «мономолекулярные», «бимолекулярные», «тримолекулярные» реакции. Приведите формулы вычисления.
41. Как определить порядок реакции? Приведите кинетические уравнения реакций.
42. Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
43. Приведите уравнение Аррениуса.
44. Охарактеризуйте катализ и свойства катализатора.
45. Приведите особенности ферментного катализа.
46. Охарактеризуйте константу химического равновесия и приведите ее формулу.
47. Приведите закон действующих масс для состояния равновесия.
48. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия.
49. Принцип Ле Шателье.
50. Классификация и номенклатура комплексных соединений.
51. Константы нестойкости и устойчивости комплексных ионов.
52. Хелаты. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения.
53. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные реакции, процессы окисления и восстановления.
54. Приведите типы окислительно-восстановительных реакций и охарактеризуйте их.
55. Дайте определение термину «электрод». Приведите типы электродов.
56. Приведите уравнение Нернста-Петерса.
57. Приведите классификацию электродов.
58. Зарисуйте схему гальванической цепи при определении pH.
59. Охарактеризуйте токсическое действие окислителей (нитратов, нитритов, оксидов азота).
60. Охарактеризуйте константу диссоциации для кислот и щелочей согласно закону действующих масс, Приведите формулы.
61. Охарактеризуйте константу диссоциации и ионное произведение воды.
62. Дайте определение термину «буферные системы». Приведите классификацию.
63. Приведите формулы расчета pH.
64. Дайте определение и приведите формулу для расчета буферной емкости.
65. По какой формуле рассчитывается зона буферного действия?
66. Охарактеризуйте принцип работы гидрокарбонатной буферной системы крови.
67. Охарактеризуйте принцип работы гемоглобиновой буферной системы крови.
68. Охарактеризуйте принцип работы оксигемоглобиновой буферной системы крови.
69. Охарактеризуйте принцип работы белковой буферной системы крови.
70. Дайте определение терминам «ацидоз, алкалоз, ацидимия, алкалемия».
71. Дайте определение терминам «поверхностные процессы, сорбция, адсорбция, адсорбент, адсорбат, хемосорбция, десорбция».
72. Охарактеризуйте поверхностную энергию Гиббса. Приведите уравнение.
73. Охарактеризуйте коэффициент поверхностного натяжения.

74. Приведите уравнения для расчета адсорбции (уравнение Гиббса) и поверхностной активности.
75. Охарактеризуйте поверхностно-активные вещества (ПАВ), поверхностно-инактивные вещества (ПИВ), поверхностно-неактивные вещества (ПНВ).
76. Приведите правило Дюкло-Траубе.
77. Охарактеризуйте изотерму адсорбции. Изобразите график изотермы адсорбции.
78. Охарактеризуйте мозаичную модель строения биологической системы.
79. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции.
80. Применение ионитов в медицине.
81. Дайте определение термину «дисперсные системы». Какие признаки положены в основу классификации дисперсных систем.
82. Приведите классификацию коллоидных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
83. Приведите классификацию дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы.
84. При каких условиях могут быть получены коллоидные растворы?
85. Какие способы очистки коллоидных растворов от примесей существуют? Охарактеризуйте их.
86. Приведите строение мицеллы на примере золя $\text{AgNO}_3 + \text{KI} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgI} \downarrow$ (избыток AgNO_3).
87. Приведите строение мицеллы на примере золя $\text{AgNO}_3 + \text{KI} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgI} \downarrow$ (избыток KI).
88. Какие виды устойчивости дисперсных систем Вы знаете? Охарактеризуйте их.
89. Что такое порог коагуляции? Приведите формулу расчета.
90. Принципы функционирования искусственной почки.
91. Охарактеризуйте классификацию липидов.
92. Охарактеризуйте общие структурные признаки ВЖК.
93. Какие спирты могут входить в состав липидов.
94. Охарактеризуйте сфингозин.
95. Охарактеризуйте триацилглицерины.
96. Какими химическими свойствами характеризуются триацилглицерины?
97. Охарактеризуйте щелочной гидролиз.
98. Охарактеризуйте кислотный гидролиз.
99. Охарактеризуйте переэтерификацию.
100. Охарактеризуйте гидрирование.
101. Охарактеризуйте галогенирование.
102. Какие показатели необходимо контролировать, как показатели качества жиров?
103. Охарактеризуйте кислотное число.
104. Охарактеризуйте йодное число.
105. Охарактеризуйте пероксидное число.
106. Охарактеризуйте число омыления.
107. Охарактеризуйте воски (пчелиный, спермацет, ланолин).
108. Охарактеризуйте и приведите примеры сложных липидов.
109. Приведите биологическую роль и основные функции жиров.
110. Приведите формулы молочной, яблочной, лимонной, изолимонной, винной, β -гидроксимасляной кислоты. Укажите их медико-биологическое значение.
111. Постройте все возможные изомеры 2-гидроксипропановой кислоты. Укажите их названия по международной номенклатуре.
112. Объясните почему гликолевая кислота не имеет оптических изомеров.
113. Приведите уравнения реакций окисления молочной, β -гидроксимасляной и яблочной кислот. Какова биологическая роль продуктов этих реакций?
114. Какие типы химических реакций характерны для гидроксикислот? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.

115. В какие специфические реакции вступают гидроксикислоты. Приведите уравнения реакций.
116. Расположите следующие кислоты – ацетоуксусную, щавелево-уксусную, α -кетоглутаровую, пировиноградную в порядке возрастания их силы. Ответ аргументируйте и приведите уравнения диссоциации этих кислот.
117. Какие соединения образуются в результате восстановления оксокислот? Ответ подтвердите примерами химических реакций.
118. Приведите уравнения реакций получения салицилата натрия, метилсалицилата и фенилсалицилата. В чем состоит медико-биологическое значение данных соединений?
119. Приведите химические структуры холина, коламина, сфингозина. Что общего между данными соединениями и в чем заключается их биологическая роль?
120. Приведите пример структурной изомерии гидроксикислот по разветвлению углеродной цепи.
121. Приведите пример структурной изомерии гидроксикислот по положению гидроксильной группы относительно карбоксила.
122. Охарактеризуйте физические и химические свойства гидроксикислот.
123. Приведите формулы наиболее распространенных оксокислот и укажите их медико-биологическое значение.
124. Охарактеризуйте изомерию оксокислот.
125. Приведите наиболее распространенные оксокислоты и их медико-биологическое значение.
126. Приведите классификацию аминокислот.
127. Охарактеризуйте особенности строения и стереохимию аминокислот.
128. Охарактеризуйте амфотерность аминокислот.
129. Охарактеризуйте образование внутренних солей аминокислот.
130. Охарактеризуйте образование пептидной связи (реакция поликонденсации).
131. Охарактеризуйте изоэлектрическую точку белка.
132. Охарактеризуйте реакцию декарбоксилирования α -аминокислот.
133. Охарактеризуйте реакцию дезаминирования α -аминокислот.
134. Охарактеризуйте реакцию трансаминирования (переаминирования) α -аминокислот.
135. Пространственное строение пептидов и белков (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры).
136. Приведите классификацию белков.
137. Гетероциклические соединения. Строение пиррольного и пиридинового азота. Ароматичность гетероциклических соединений.
138. Классификация и строение моносахаридов (глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза, рибоза, ксилоза и их производных (2-дезоксирибоза, глюкозамин)).
139. Открытые формулы Фишера моносахаридов, D- и L-стереохимические ряды.
140. Реакции окисления моносахаридов в щелочной среде.
141. Реакции этерификации (фосфорилирования, сульфирования) моносахаридов.
142. Реакции алкилирования, ацилирования моносахаридов.
143. Строение дисахаридов (мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза).
144. Восстановительные свойства дисахаридов.
145. Гидролиз дисахаридов.
146. Строение гомо- и гетерополисахаридов: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, целлюлоза, гиалуроновая кислота.
147. Классификация, номенклатура и строение нуклеозидов.
148. Принцип строения полинуклеотидной цепи.
149. Первичная структура РНК.
150. Пространственное строение ДНК (первичная, вторичная, третичная структуры).

Тестовые задания:

1. Характерной химической реакцией для веществ, имеющих общую формулу C_nH_{2n+2} является реакция:

- а) радикального замещения;
- б) гидрирования;
- в) нуклеофильного присоединения;
- г) дегидратации.

Эталон ответа: а

2. π -Связь между атомами углерода имеется в молекуле:

- а) пентана
- б) циклопентана
- в) пропена
- г) 2-метилпропана

Эталон ответа: в

3. Какое из соединений вступит в реакцию с $CuCl$

- а) $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$
- б) $CH_3 - C \equiv C - C - CH_3$



- в) $CH_2 = CH - CH_3$
- г) $CH_2 = CH - CH = CH_3$

Эталон ответа: а

4. OH-кислотой Бренстеда является

- а) этиламин
- б) этантиол
- в) этанол
- г) анилин

Эталон ответа: в

5. Фосфатидилхолины относятся к классу

- а) жиров
- б) липидов
- в) белков
- г) углеводов

Эталон ответа: б

6. В водном растворе глицин находится в виде

- а) аниона
- б) катиона
- в) биполярного иона
- г) нейтральной молекулы

Эталон ответа: в

7. Как изменяется скорость химической реакции при увеличении температуры на каждые 10 °С:

- а) уменьшится в 2 раза;
- б) увеличится в 2-4 раза;
- в) уменьшится в 2-4 раз;
- г) увеличится в 10 раз.

Эталон ответа: 2 – увеличится в 2-4 раза

8. Объясните, что произойдет с эритроцитами, помещенными в гипертонический раствор и почему?

Правильный ответ: плазмолиз (сморщивание), так как вода будет переходить в гипертонический раствор до выравнивания осмотического давления по обе стороны полупроницаемой мембраны.

9. Для эбулиоскопического и криоскопического методов определения молярных масс веществ, например, белков нужно знать концентрацию растворенного вещества, а также соответственно эбулиоскопическую постоянную растворителя, показывающую _____ температуры кипения одномолярного раствора и криоскопическую постоянную растворителя, показывающую _____ температуры замерзания одномолярного раствора.

Эталон ответа: повышение ... понижение.

10. Для оценки осмотического давления биологических жидкостей определяется преимущественно концентрация:

- 1) углеводов;
- 2) белков;
- 3) ионов минеральных веществ;
- 4) жиров.

Эталон ответа: 3 – концентрация ионов минеральных веществ.

11. В реакции разложения пероксида водорода H_2O_2 энергия активации (ЕА) составляет: без индикатора 71-75 кДж/моль, в присутствии в качестве индикаторов: ионов йодида I^- = 56,5, Fe^{3+} = 42,3; оксида марганца (II) MnO_2 = 49,0; каталазы печени = 5,4 и крови = 7,8 кДж/моль.

Расположить катализаторы в порядке ослабления их каталитического действия, исходя из значений величин их энергии активации.

Эталон ответа: каталазы печени → крови → ион железа → оксида марганца (II) → ион йодида.

12. В составе молекулы лактозы женского молока должны присутствовать: моносахариды:

- 1) две молекулы α -D-глюкопиранозы;
- 2) β -D-глюкопираноза и α -D-глюкопираноза;
- 3) две молекулы β -D- галактопиранозы;
- 4) β -D-глюкопираноза и β -D-галактопираноза.

Эталон ответа: 4 – β -D-глюкопираноза и β -D-галактопираноза.

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

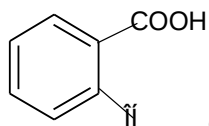
- 1) энергию Гиббса;
- 2) энтропию;
- 3) энтальпию;
- 4) энергию активации.

Эталон ответа: 4 – энергию активации.

Ситуационные задачи:

Ситуационная задача № 1

В медицине широко используется салициловая кислота и ее производные. К какому классу принадлежит это соединение? Какие функциональные группы входят в его состав?



Салициловая кислота

Эталон решения задачи № 1

Благодаря наличию в молекуле салициловой кислоты замкнутой углеродной цепи ее относят к карбоциклическим соединениям.

В молекуле салициловой кислоты содержится карбоксильная (-COOH) и гидроксильная (-OH) функциональные группы, следовательно, это – гетерофункциональное соединение и относится к классу гидроксикарбоновых кислот.

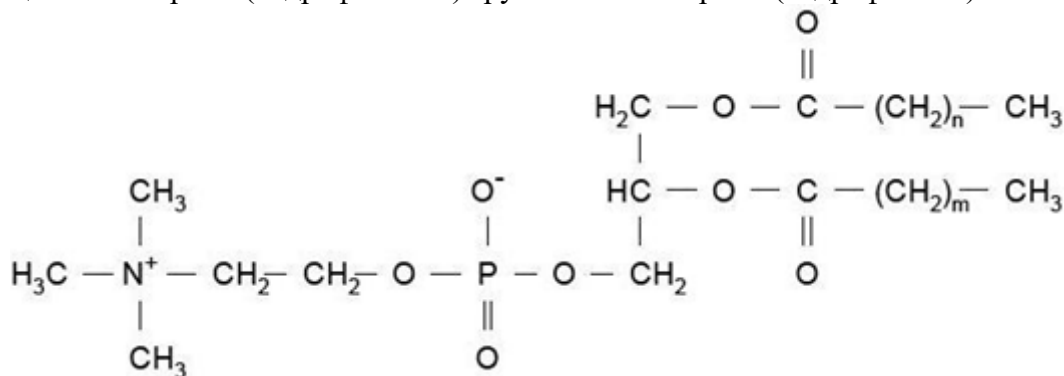
Ответ: салициловая кислота относится к классу гидроксикарбоновых кислот и содержит карбоксильную и гидроксильную функциональные группы.

Ситуационная задача № 2

Фосфолипиды, входящие в состав всех клеточных мембран, являются поверхностно-активными веществами. Исходя из химического строения фосфолипидов, объясните причину появления этих свойств. Как будут ориентироваться молекулы фосфолипидов при их растворении в воде?

Эталон решения задачи № 2

Фосфолипиды – это органические соединения с асимметричной молекулярной структурой, состоящей из полярной (гидрофильной) группы и неполярной (гидрофобной) части:



Гидрофильная (полярная) часть

Гидрофобная (неполярная) часть

Дифильная структура обуславливает способность концентрироваться на межфазовых поверхностях раздела (адсорбироваться), изменяя их свойства.

Ответ: При растворении фосфолипидов в воде их молекулы ориентируются в поверхностном слое полярными частями в сторону воды и взаимодействуют с ней (гидратируются), приводя к уменьшению поверхностного натяжения.

Список тем рефератов с оформлением презентаций:

1. Способы выражения состава биологических сред. Плотность растворов, ее измерение.
2. Потенциометрия в медико-биологических исследованиях.
3. Калорийность пищи, энергетически сбалансированное питание.
4. Хелатотерапия.
5. Образование неорганического вещества костной ткани.
6. Камнеобразование в организме.
7. Гипотонические, изотонические и гипертонические растворы, применяемые в медицине.
8. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) их медико-биологическая роль.
9. Диализ, применение в медико-биологических исследованиях и медицине.
10. Иониты, применение в медицине.
11. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от различных факторов. Законы Генри и Дальтона.
12. Гипербарическая оксигенация в медицине.
13. Влияние стереохимического строения органических веществ на их биологическую активность.
14. Цикл Кребса и его биологическая роль в организме человека.
15. Редокс-буферные системы организма и представление о механизме их действия.