

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  
 д.м.н., проф. Коськина Е.В.  
 « 30 » \_\_\_\_\_ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 ХИМИЯ**

<b>Специальность</b>	31.05.02 «Педиатрия»
<b>Квалификация выпускника</b>	врач-педиатр
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Факультет</b>	педиатрический
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	фармацевтической и общей химии

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Лаб. практикум, ч	Практ. занятий, ч	Клинических практ. занятий, ч	Семинаров, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежуточного контроля (экзамен/зачет)
	зач. ед.	ч.									
1	3	108	24		48			36			Зачет
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>24</b>		<b>48</b>			<b>36</b>			<b>Зачет</b>

Кемерово 2021

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана в соответствии с ФГОС ВО - специалитет по специальности 31.05.02 «Педиатрия», квалификация «Врач-педиатр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 965 от «12» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59452 от 25.08.2020 г.)

Рабочую программу разработал (-и): профессор, д.с-х.н., профессор Л.Г. Пинчук

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры фармацевтической и общей химии протокол № 9 от «10» 06 2021 г.

Рабочая программа согласована:

Заведующий библиотекой \_\_\_\_\_ Г.А. Фролова  
«10» 06 2021 г.

Декан педиатрического факультета \_\_\_\_\_ к.м.н., доцент О.В. Шмакова  
«11» 06 2021 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК педиатрического факультета, протокол № 5 от 11 06 2021 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 1292

Руководитель УМО \_\_\_\_\_ М.П. Дубовченко  
«15» 06 2021 г.

## 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 освоения дисциплины:

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

- формирование знаний 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;

- формирование знаний о 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; особенностях физхимии дисперсных систем;

- формирование у обучающихся практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к обязательной части блока 1.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: -

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; химия биополимеров и биогенных элементов.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

- диагностический.

### 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	Оценочные средства
1	Системное и критическое мышление	УК-1	<b>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-2 <small>УК-1</small> Уметь осуществлять поиск информации по профессиональным научным проблемам. ИД-4 <small>УК-1</small> Уметь применять системный подход для решения задач в профессиональной области.	<b>Текущий контроль:</b> Тесты № 1-170  Рефераты 1-15 Вопросы 1-104  <b>Промежуточная аттестация:</b> Ситуационные задачи № 1-75

### 1.3. 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
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	2,00	72	72
Лекции (Л)	0,67	24	24
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	48
Клинические практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР</b>	1,00	36	36
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)		3
	экзамен (Э)		
Экзамен / зачёт			зачёт
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч.

### 2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СР С
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Коллигативные свойства растворов. Элементы химической биоэнергетики, химической кинетики и химического равновесия</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>6</b>		<b>9</b>			<b>6</b>
1.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	1	7	2		3			2
1.2	Основы термодинамики	1	7	2		3			2
1.3	Химическая кинетика. Биологический катализ. Химическое равновесие	1	7	2		3			2
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности. Поверхностные явления и дисперсные системы</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>6</b>		<b>15</b>			<b>12</b>

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СР С
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
2.1	Лигандообменные процессы и равновесия. Гетерогенные процессы и равновесия	1	6	1		3			2
2.2	Редокс-процессы и редокс- равновесия	1	6	1		3			2
2.3	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства, механизм буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей	1	9	2		3			2
2.4	Поверхностные явления. Адсорбционные процессы и равновесие на подвижных и неподвижных границах раздела	1	6	1		3			2
2.5	Классификация и свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Контрольная работа 1	1	6	1		3			4
3	<b>Раздел 3. Биологически активные органические вещества</b>	<b>1</b>	<b>54</b>	<b>12</b>		<b>24</b>			<b>18</b>
3.1	Механизмы радикальных, электрофильных и нуклеофильных реакций. Кислотно-основные свойства. Реакционная способность гомо- и полифункциональных биоорганических соединений (спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты)	1	8	3		3			2
3.2	Простые и сложные омыляемые липиды	1	6	1		3			2
3.3	Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, аминокислоты). Оптическая изомерия.	1	8	2		3			2
3.4	α-Аминокислоты. Биогенные амины	1	7	2		3			2
3.5	Биологически активные гетероциклические соединения	1	6	1		3			2
3.7	Нуклеиновые кислоты. Коферменты	1	6	1		3			2
3.6	Моно- и дисахариды	1	8	2		3			2
3.8	Контрольная работа 2	1	5			3			4
	Экзамен / зачёт								
	<b>Всего</b>	<b>1</b>	<b>108</b>	<b>24</b>		<b>48</b>			<b>36</b>

## 2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Коллигативные свойства растворов. Элементы химической биоэнергетики, химической кинетики и химического равновесия</b>	x	6	1	x	x	x
1.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	Коллигативные свойства разбавленных растворов. Осмотическое давление. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов.	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71 – 80 Реферат № 1, 7, 8
1.2	Основы термодинамики	Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к биосистемам. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование. Принцип энергетического сопряжения.	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 81- 90 Реферат № 3
1.3	Химическая кинетика.	Предмет и основные понятия химической кинетики. Кинетические уравнения	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1	Тесты № 91 - 100

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	Биологический катализ. Химическое равновесие	реакции первого порядка. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Особенности каталитической активности ферментов. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия.				ИД-4 УК-1	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности и. Поверхностные явления и дисперсные системы</b>		6	1	х	х	х
2.1	Лигандообменные процессы и равновесия. Гетерогенные процессы и равновесия	Реакции замещения лигандов. Представления о строении металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины). Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Термодинамические принципы хелатотерапии. Гетерогенные реакции в растворах электролитов. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в	1	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 101 – 110, 121 – 130



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов.					
2.2	Редокс-процессы и редокс- равновесия	Окислительно-восстановительные реакции. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Общие представления о механизме действия редокс-буферных систем. Токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота)	1	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 121 – 130
2.3	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства, механизм буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей	Протолитические реакции. Ионизация слабых кислот и оснований. Амфолиты. Буферное действие - основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет рН протолитических систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 111 – 120
2.4	Поверхностные явления. Адсорбционные процессы и равновесие на подвижных и	Адсорбционные равновесия и процессы Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Поверхностно-активные и поверхностно неактивные вещества. Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура	1	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 131 - 140 Рефераты № 9, 14

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	неподвижных границах раздела	биомембран. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов					
2.5	Классификация и свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Контрольная работа 1	Классификация дисперсных систем. Диализ, электродиализ, Принципы функционирования искусственной почки. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей	1	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 141 - 150
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Биологически активные органические вещества</b>	x	12	1	x	x	x
3.1	Механизмы радикальных, электрофильных и нуклеофильных реакций. Кислотно-основные свойства. Реакционная способность гомо- и полифункциональных	Классификация. Номенклатура. Химическое строение. Изомерия структурная и пространственная. Энантиомеры. Диастереомеры. Способы изображения. Стереохимическая номенклатура. Ковалентная локализованная и делокализованная химическая связь. Сопряженные системы. Электронные эффекты (индуктивный, мезомерный). Механизмы реакции. Кислотные и основные свойства	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 1 - 10 № 21 - 28 Ситуационные задачи № 1-7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	биоорганических соединений (спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты)	органических соединений. Биологически важные реакции гомофункциональных и полифункциональных соединений. Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина). Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая					
3.2	Простые и сложные омыляемые липиды	Классификация липидов. Омыляемые липиды. Триацилглицерины (состав, свойства), фосфолипиды (состав, свойства). Воски.	1	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 26-30
3.3	Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, аминокислоты). Оптическая изомерия.	Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты: аминоксанола (коламин), холин, ацетилхолин. Гидрокси- и оксокислоты. Таутомерия оксо соединений	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 31 -40
3.4	α-Аминокислоты. Биогенные амины	Строение, классификация по строению и полярности радикала, количеству аминоксильных групп. Химические свойства (амфотерность, образование внутренних солей, реакция поликонденсации - образование пептидной связи). Изоэлектрическая точка. Биологически важные реакции	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 41 -50

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		аминокислот. Декарбоксилирование. Деаминарование. Трансаминирование (переаминирование)					
3.5	Биологически активные гетероциклические соединения	Классификация гетероциклических соединений. Пятичленные и шестичленные гетероциклы. Строение пиррольного и пиридинового циклов. Пиримидиновые и пуриновые основания. Таутомерные формы	1	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 61 -65
3.6	Нуклеиновые кислоты. Коферменты	Нуклеозиды (строение, название). Нуклеотиды (строение, название). Полинуклеотидные цепи..Нуклеиновые кислоты (РНК, ДНК). АТФ. Коферменты (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД).	1	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 65-70
3.7	Моно- и дисахариды	Классификация. Стереизомерия. Таутомерия. Муторотация. Реакции образования простых и сложных эфиров, гликозидов. Глюкоза. Фруктоза. Манноза. Галактоза. Реакции восстановления (ксилит), окисления (глюконовые и глюкаровые кислоты). Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Природа гликозидной связи.	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 51 -60
Всего часов:			24	1	х	х	х

### 2.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Коллигативные свойства растворов. Элементы химической биоэнергетики, химической кинетики и химического равновесия</b>	x	9	1	x	x	x
1.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос	Практические расчеты по приготовлению растворов. Приготовление раствора заданной массовой доли и измерение его плотности ареометром. Изучить проницаемость воды через искусственные полупроницаемые мембраны (Силикатный сад, клетка Траубе). Изучение явления осмоса.	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 91 - 100 Ситуационные Задачи № 1 - 22 Реферат № 1, 7, 8
1.2	Основы термодинамики	Изучение основных понятий и законов термодинамики. Изучение влияния различных факторов (концентрации, температуры) на смещение химического равновесия	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 81- 90, № 101 - 110 Ситуационные задачи № 1-22

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							Реферат № 3
1.3	Химическая кинетика. Биологический катализ. Химическое равновесие	Изучение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Изучение зависимости скорости реакции от температуры. Изучение каталитических эффектов неорганических катализаторов и фермента на реакцию разложения пероксида водорода. Изучить специфическое действие ферментов	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 111-120 Ситуационные задачи № 1-22
2	<b>Раздел 2. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности. Поверхностные явления и дисперсные системы</b>		x	15	1	x	x
2.1	Лигандообменные процессы и равновесия. Гетерогенные процессы и равновесия	Получить комплексный ион. Изучить образование внутрикомплексных соединений металлов с органическими лигандами (глицином, диметилглиоксимом). Изучить конкурирующие реакции комплексообразования. Изучить устойчивость комплексного иона.	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 121-130, Ситуационные задачи № 1-5 Рефераты № 4, 5, 6, 15

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Изучение обменные реакции комплексных соединений. Изучение условий образования осадков и полноту осаждения. Изучить условия растворения осадков.					
2.2	Редокс-процессы и редокс-равновесия	Изучить влияние рН среды на протекание окислительно-восстановительной реакции. Изучение окислительно-восстановительных свойств пероксида водорода. Определить редокс-потенциалы. Определить направление окислительно-восстановительной реакции по редокс-потенциалу	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 141-150
2.3	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства, механизм буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей	Измерение рН растворов колориметрическим и потенциометрическим методом. Влияние различных факторов на рН буферных растворов	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты №131-140 Ситуационные задачи № 1-6
2.4	Поверхностные явления. Адсорбционные	Определить природу красителей (кислотные или основные) по характеру адсорбции. Изучить влияние природу растворителя на	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 151-160 Ситуационные

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	е процессы и равновесие на подвижных и неподвижных границах раздела	величину адсорбции на твердом адсорбенте.					задачи № 1-22 Рефераты № 2, 10, 11, 12, 9, 14
2.5	Классификация и свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Контрольная работа 1	Получить золь гидроксида меди методом гмидролиза и очистить его диализом. Получить два золя берлинской лазури и определить знак заряда частиц зольей капиллярным методом. Контрольная работа № 1.	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты №151-160 Задания контрольные №1-9
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Биологически активные органические вещества</b>	x	24	1	x	x	x
3.1	Механизмы радикальных, электрофильных и нуклеофильных реакций. Кислотно-основные свойства.	Изучение правил безопасной работы в химической лаборатории. Классификация изомеров. Правила составления номенклатурных названий по ИЮПАК. Последовательность составления структурной формулы. Графическое изображение электронных эффектов. Доказать кислотный характер	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 1-10, 11-20 Ситуационные задачи № 1-22



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	Реакционная способность гомо- и полифункциональных биоорганических соединений (спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты)	<p>фенола.</p> <p>Изучить антисептические свойства фенола.</p> <p>Изучить цветные реакции на фенольную группу.</p> <p>Изучить реакцию получения глицерата меди.</p> <p>Изучить дезинфицирующее действие формалина.</p> <p>Реакция открытия щавелевой кислоты в виде кальциевой соли.</p> <p>Изучить реакции получения сложных эфиров.</p>					
3.2	Простые и сложные омыляемые липиды	<p>Реакция изомеризации олеиновой кислоты.</p> <p>Изучить реакцию окисления олеиновой кислоты раствором перманганата калия.</p> <p>Выделение жирных кислот из мыла.</p> <p>Доказать непредельность жирных кислот.</p> <p>Образование нерастворимых кальциевых солей жирных кислот</p>	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 31-40 Ситуационные задачи № 1-22
3.3	Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, аминокислоты). Оптическая изомерия.	<p>Наличие нескольких гидроксильных и карбоксильных групп в винной кислоте</p>	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 41-50 Ситуационные задачи № 1-22

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.4	α-Аминокислоты. Биогенные амины	Отсутствие кислой реакции у глицина. Изучить реакцию глицина с формальдегидом. Изучить реакцию глицина с азотистой кислотой. Образование комплексной соли меди с глицином.	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 51-60 Ситуационные задачи № 1-22
3.5	Биологически активные гетероциклические соединения	Изучить растворимость пиридина и его основные свойства. Изучить растворение гидроксида меди в водном растворе пиридина. Изучить растворимость мочевой кислоты и ее натриевой соли. Изучить реакцию открытия мочевой кислоты (мурексидная проба). Изучить реакцию образования труднорастворимой аммониевой соли мочевой кислоты	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Ситуационные задачи № 1-22
3.6	Нуклеиновые кислоты. Коферменты	Классификация, номенклатура, строение нуклеозидов, нуклеотидов, коферментов	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 81-90
3.7	Моно- и дисахариды	Наличие диольного фрагмента в глюкозе. Восстановление гидроксида меди (II) глюкозой (проба Троммера). Восстановление гидроксида диамминсеребра глюкозой и фруктозой. Реакция Селиванова на фруктозу. Изучить отсутствие восстанавливающей способности у сахарозы.	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 61-70 Ситуационные задачи № 1-22

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Изучить реакцию гидролиза сахарозы.					
3.8	Контрольная работа 2	Темы раздела 3	3	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Контрольные задания №1-9
Всего часов:			48	1	х	х	х

## 2.7. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Коллигативные свойства растворов. Элементы химической биоэнергетики, химической кинетики и химического равновесия</b>	х	6	1	х	х	х
1.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмоз	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Разбор обучающих ситуационных задач	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты №91-100 Ситуационные задачи № 1-5 Реферат №1, 7, 8

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.2	Основы термодинамики	Подготовка к лабораторной работе.	2	1			
		Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе.			УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 101-110 Ситуационные задачи № 1-5
1.3	Химическая кинетика. Биологический катализ. Химическое равновесие	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 111-120 Ситуационные задачи № 1-6
2	<b>Раздел 2. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности. Поверхностные явления и дисперсные системы</b>	x	12	1	x	x	x
2.1	Лигандообменные процессы и равновесия. Гетерогенные процессы и равновесия	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 121-130, Ситуационные задачи № 1-5

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе.					Реферат № 4, 5, 15
2.2	Редокс-процессы и редокс- равновесия	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 141-150
2.3	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства, механизм буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов (самоконтроль знаний). Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе.	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты №131-140 Ситуационные задачи № 1-6 Реферат № 2, 10, 11, 12
2.4	Поверхностные явления. Адсорбционные процессы и равновесие на подвижных и неподвижных границах раздела	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов Разбор обучающих ситуационных задач Подготовка к лабораторной работе.	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты №151-160 Ситуационные задачи № 1-3 Реферат №14

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2.5	Классификация и свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Контрольная работа 1	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих тестов Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе.	4	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 161-170 Контрольные задания №1-9
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Биологически активные органические вещества</b>	x	18	1	x	x	x
3.1	Механизмы радикальных, электрофильных и нуклеофильных реакций. Кислотно-основные свойства. Реакционная способность гомо- и полифункциональных биоорганических соединений (спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты)	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор обучающих задач. Разбор тестов для самоконтроля Подготовка к лабораторной работе.	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 1 – 30 Ситуационные задачи № 1-8
3.2	Простые и сложные омыляемые липиды	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 31-40 Задачи № 1-22

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Разбор обучающих задач Подготовка к лабораторной работе.					
3.3	Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, аминокислоты). Оптическая изомерия	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Подготовка к лабораторной работе. Разбор обучающих ситуационных задач	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 41-50 Ситуационные задачи № 1-3
3.4	α-Аминокислоты. Биогенные амины	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Разбор обучающих задач Подготовка к лабораторной работе.	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты №51-60 Ситуационные задачи № 1-3
3.5	Биологически активные гетероциклические соединения	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Подготовка к лабораторной работе.	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты №71-80 Ситуационные задачи № 1-3, 1-4
3.6	Нуклеиновые кислоты. Коферменты	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 81-90

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.7	Моно- и дисахариды	Изучение теоретического материала по теме занятия (конспект лекции, учебник) Разбор тестов для самоконтроля Разбор обучающих задач Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе	2	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты №61-70 Ситуационные задачи № 1-4
3.8	Контрольная работа 2	Повторение материала по темам раздела 3	4	1	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Задания контрольные №1-9
Всего часов:			36	1	х	х	х



### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Химия» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время на практическом занятии выделяется на выполнение и оформление лабораторных работ, решение и обсуждение ситуационных задач. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

В образовательном процессе на кафедре используются:

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

3. Проблемное обучение – проблемность и актуальность выбранной темы определяет предмет изучения.

Лекционные занятия проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционных залах. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Слайды лекций хранятся на электронных носителях и в бумажном варианте, и могут быть дополнены и обновлены.

Практические занятия проводятся на кафедре в учебных лабораториях, оборудованных вытяжной вентиляцией, лабораторными столами, раковинами и кранами холодной и горячей воды.

#### 3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 25% от аудиторных занятий, т.е. 18 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	<b>Раздел 1. Коллигативные свойства растворов. Элементы химической биоэнергетики, химической кинетики и химического равновесия</b>	<b>Лекции Практические занятия</b>	<b>15</b>	<b>Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде</b>	<b>3</b>
1.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос.	Лекции Практические занятия	5	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
1.2	Основы термодинамики	Лекции Практические занятия	5	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
1.3	Химическая кинетика. Биологический катализ. Химическое равновесие	Лекции Практические занятия	5	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
		занятия			
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности. Поверхностные явления и дисперсные системы</b>	<b>Лекции Практические занятия</b>	<b>21</b>	<b>Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде</b>	<b>5</b>
2.1	Лигандообменные процессы и равновесия. Гетерогенные процессы и равновесия	Лекции Практические занятия	4	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
2.2	Редокс-процессы и редокс-равновесия	4	4	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
2.3	Протолитические процессы. Водородный показатель (рН). Буферные системы, свойства, механизм буферного действия. Буферные системы биологических жидкостей	Лекции Практические занятия	5	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
2.4	Поверхностные явления. Адсорбционные процессы и равновесие на подвижных и неподвижных границах раздела	Лекции Практические занятия	4	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
2.5	Классификация и свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Контрольная работа 1	Лекции Практические занятия	4	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Биологически активные органические вещества</b>	<b>Лекции Практические занятия</b>	<b>36</b>	<b>Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде</b>	<b>10</b>
3.1	Механизмы радикальных, электрофильных и нуклеофильных реакций. Кислотно-основные свойства. Реакционная способность гомо- и полифункциональных биоорганических соединений (спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты)	Лекции Практические занятия	6	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	2
3.2	Простые и сложные омыляемые липиды	Лекции Практические занятия	4	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
3.3	Биологически активные гетерофункциональные соединения (гидрокси-, оксокислоты, аминспирты). Оптическая изомерия.	Лекции Практические занятия	5	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
3.4	$\alpha$ -Аминокислоты. Биогенные амины	Лекции Практические занятия	5	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
3.5	Биологически активные гетероциклические соединения	Лекции Практические занятия	4	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
3.6	Нуклеиновые кислоты. Коферменты	Лекции Практические занятия	4	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
3.7	Моно- и дисахариды	Лекции Практические занятия	5	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	1
3.8	Контрольная работа 2	Лекции Практические занятия	3	Проблемное обучение Обучение на основе опыта. Работа в команде	2
	Всего:	х	72	х	18

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Контрольно-диагностические материалы.

В соответствии Положением о системе качества образования к зачёту допускаются студенты: посетившие все практические занятия; имеющие все протоколы (отчёты), выполненных лабораторных работ, заверенных подписью преподавателя; имеющие положительные оценки (3-5 баллов) за контрольные работы. Зачёт по «Химии» проводится в письменной форме с элементами собеседования с преподавателем. В зачётную ведомость деканата выставляется отметка «зачёт» или «незачёт», а в случае неявки студента «не явился». Отметка «зачёт» выставляется обучающимся, успешно выполнившим не менее 2/3 от общего числа зачётных заданий.

#### 4.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту или экзамену:

1. Пространственное строение органических молекул. Конфигурационные и конформационные изомеры.
2. Сопряжение как фактор повышения стабильности молекул,  $\pi, \pi$ - и  $p, \pi$ -сопряжение.
3. Ароматичность и ее критерии.
4. Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
5. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.
6. Факторы, влияющие на кислотность и основность органических соединений.
7. Типы разрыва ковалентной связи в органических молекулах. Свободные радикалы, электрофилы, нуклеофилы.
8. Реакции электрофильного присоединения и замещения.

9. Реакции нуклеофильного присоединения: реакции образования полуацеталей и ацеталей; реакции гидратации; реакции диспропорционирования; реакции с аминами.
10. Реакции окисления спиртов, альдегидов, тиолов. Реакции восстановления альдегидов и кетонов.
11. Сравнительная активность ацилирующих реагентов.
12. Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах и их функциональных производных: O-ацилирование: получение ангидридов кислот и сложных эфиров; N-ацилирование; S-ацилирование.
13. Роль кислотного катализа в реакциях нуклеофильного замещения: реакция этерификации.
14. Природные высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.
15. Жиры. Строение, кислотный и щелочной гидролиз нейтральных жиров.
16. Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилколонины, фосфатидилсерина. Кислотный и щелочной гидролиз фосфолипидов.
17. Гетерофункциональные соединения. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность молекул. Стереохимическая номенклатура: D- и L-молекулы. Стереизомеры: энантиомеры, диастереомеры.
18. Гетероциклические соединения. Строение пиррольного и пиридинового азота. Ароматичность гетероциклических соединений.
19. Строение пиримидиновых (урацил, тимин, цитозин) и пуриновых (аденин, гуанин) оснований. Таутомерные формы.
20. Строение и свойства гидроксид- и оксокислот – природных метаболитов.
21. Классификация, номенклатура и строение  $\alpha$ -аминокислот, входящих в состав белков.
22. Стереизомерия  $\alpha$ -аминокислот.
23. Кислотно-основные свойства  $\alpha$ -аминокислот, биполярная структура.
24. Изоэлектрическая точка  $\alpha$ -аминокислот.
25. Реакции неокислительного и окислительного дезаминирования  $\alpha$ -аминокислот.
26. Реакция гидроксирования  $\alpha$ -аминокислот.
27. Реакция декарбоксилирования  $\alpha$ -аминокислот.
28. Реакция трансаминирования  $\alpha$ -аминокислот.
29. Реакции образования внутрикомплексных солей.
30. Изоэлектрическая точка пептидов.
31. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.
32. Пространственное строение пептидов и белков (вторичная, третичная и четвертичная структуры).
33. Типы связей, возникающих между радикалами аминокислот при формировании третичной структуры белка (ионные, водородные, гидрофобные, дисульфидные).
34. Классификация и строение моносахаридов (глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза, рибоза, ксилоза и их производных (2-дезоксирибоза, глюкозамин)).
35. Открытые формулы Фишера моносахаридов, D- и L-стереохимические ряды.
36. Циклические формулы Хеуорса моносахаридов,  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры.
37. Реакции окисления моносахаридов в щелочной среде.
38. Реакции восстановления моносахаридов.
39. Реакция образования гликозидов (O-, N-гликозидов) моносахаридов.
40. Реакции этерификации (фосфорилирования, сульфирования) моносахаридов.
41. Реакции алкилирования, ацилирования моносахаридов.
42. Строение дисахаридов (мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза).
43. Восстановительные свойства дисахаридов.

44. Гидролиз дисахаридов.
45. Строение гомо- и гетерополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, целлюлоза, гиалуроновая кислота.
46. Классификация, номенклатура и строение нуклеозидов.
47. Классификация, номенклатура и строение нуклеотидов.
48. Принцип строения полинуклеотидной цепи.
49. Первичная структура РНК.
50. Пространственное строение ДНК (первичная, вторичная, третичная структуры).
51. Принцип комплементарности нуклеиновых оснований при формировании вторичной структуры ДНК.
52. Способы выражения состава растворов (формулы, единицы измерения):
53. а) массовая доля растворенного вещества  $\omega(x)$ ;
54. б) молярная концентрация  $C(x)$ ;
55. Плотность растворов (единицы измерения), способ измерения.
56. Закон Рауля. Понижение температуры замерзания, методы расчета.
57. Осмос, осмотическое давление.
58. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления растворов неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент.
59. Осмотическое давление биологических жидкостей.
61. Осмолярность и осмоляльность.
62. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Эндосмос и экзосмос (плазмолиз, цитолиз, гемолиз).
63. Изоосмия. Роль осмоса в биологических системах.
64. Онкотическое давление крови.
65. Энтальпия и тепловой эффект химической реакции. I закон термодинамики.
66. Экзотермические и эндотермические процессы.
67. Закон Гесса и следствия из него.
68. Калорийность белков, жиров, углеводов.
69. Энтропия как функция состояния системы.
70. Энергия Гиббса — критерий направленности процесса.
71. Экзер- и эндергонические биохимические процессы. Принцип энергетического сопряжения.
72. Химическое равновесие. Закон действующих масс для химического равновесия.
73. Особенности константы равновесия.
74. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.
75. Скорость химической реакции, зависимость ее от природы, концентрации реагирующих веществ, от температуры.
77. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
78. Молекулярность и порядок реакции. Кинетические уравнения реакций I порядка.
79. Период полупревращения.
80. Особенности ферментативного катализа.
81. Номенклатура и классификация комплексных соединений.
82. Понятие о строении комплексных соединений (комплексообразователь, лиганды, координационное число).
83. Представление о строении биокомплексов (гемоглобин, металлоферменты).
84. Константы нестойкости комплексных ионов.
85. Хелатотерапия.
86. Редокс-системы, электродные и редокс-потенциалы.

87. Зависимость редокс-потенциала от различных факторов. Уравнения Нернста – Петерса.
88. Прогнозирование направления редокс-процессов по величине редокс-потенциалов. ЭДС.
89. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень ионизации слабого электролита.
90. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза.
91. Водородный показатель (рН), методы его расчета и измерения.
92. Значение рН некоторых биологических жидкостей: крови, желудочного сока, слюны, мочи.
93. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.
94. Протолитические буферные системы и растворы: классификация, состав.
95. Механизм действия буферных систем: гидрокарбонатная, гидрофосфатная, ацетатная, аммиачная.
96. Расчет рН кислотных и основных буферных систем (уравнения Гендерсона-Гассельбаха).
97. Зона буферного действия и буферная емкость.
98. Адсорбция.
99. Поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно неактивные вещества.
100. Правило Дюкло-Траубе, изотермы адсорбции.
101. Диализ.
102. Строение коллоидных частиц (мицеллы).
103. Факторы, влияющие на устойчивость зольей. Коагуляция.
104. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце Гарди.

#### 4.1.2. Тестовые задания предварительного контроля:

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

- а) радиального 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)  $CH_3 - C \equiv C - C - CH_3$   
 $\quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad CH_3$

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

Эталон ответа: а

#### 4.1.3. Тестовые задания текущего контроля:

1. OH-кислотой Бренстеда является

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

Эталон ответа: в

2. Фосфатидилхолины относятся к классу

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

Эталон ответа: б

3. В водном растворе глицин находится в виде

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

Эталон ответа: в

#### 4.1.4. Тестовые задания промежуточного контроля:

1. При взаимодействии бензойной кислоты  $C_6H_5COOH$  с хлором в присутствии  $AlCl_3$  образуются продукты:

- а) только *o* – хлорбензойная кислота
- б) только *p* – хлорбензойная кислота
- в) только *m* – хлорбензойная кислота
- г) одновременно *o*– и *p* – хлорбензойные кислоты

Эталон ответа: в

2. Молекула полисахарида амилозы состоит из остатков молекул:

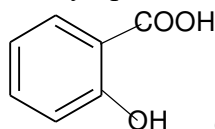
- а)  $\alpha$  – D – глюкофуранозы
- б)  $\beta$  – D – глюкофуранозы
- в)  $\alpha$  – D – глюкопиранозы
- г)  $\beta$  – D – глюкопиранозы

Эталон ответа: в

#### 4.1.5. Ситуационные клинические 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.

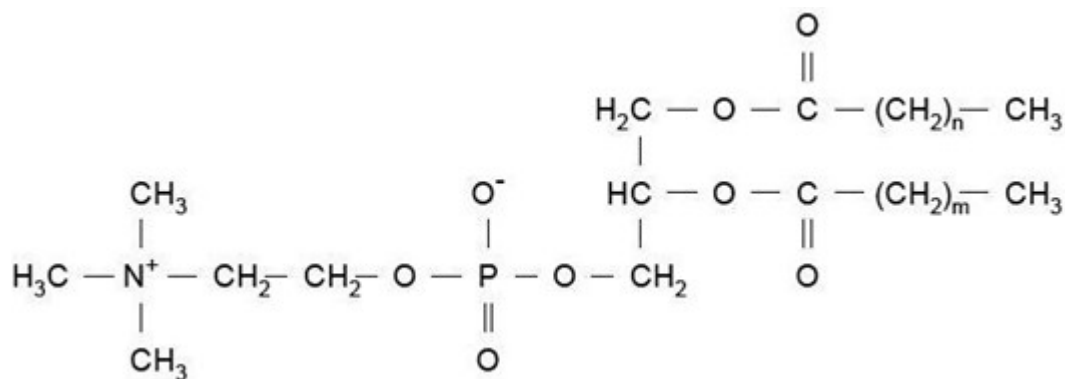
Ответ: салициловая кислота относится к классу гидроксикарбоновых кислот и содержит карбоксильную и гидроксильную функциональные группы.

### 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.

#### 4.1.6. Список тем рефератов:

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.

#### 4.2. Критерии оценок по дисциплине



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

#### 4.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
УК-1	СОЕДИНЕНИЕ ЗАМКНУТОЙ СОПРЯЖЕННОЙ СИСТЕМОЙ а) бутадиен-1, 2 б) циклогексен в) бензол г) циклогексан д) пентадиен-1, 3	в)
УК-1	НАБОР ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНИМЫЙ К РИБОЗЕ а) углевод, дисахарид б) углевод, полисахарид в) моносахарид, гексоза, кетоза г) моносахарид, пентоза, альдоза д) моносахарид, пентоза, кетоза	г)

## 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 и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1	<b>ЭБС «Консультант студента»</b> : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2	<b>ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: <a href="https://www.gosmedlib.ru">https://www.gosmedlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Мелипинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU»)</b> : сайт / ООО «Мелипинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4	<b>Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпекЛит» для вузов</b> : сайт / ООО «Издательство «СпекЛит». - СПб., 2017 - . - URL: <a href="https://speclit.profv-lib.ru">https://speclit.profv-lib.ru</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6	<b>«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний»</b> . – Москва, 2015 - . - URL: <a href="https://moodle.kemsma.ru/">https://moodle.kemsma.ru/</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7	<b>База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 - 30.12.2023
8	<b>«Образовательная платформа ЮРАИТ»</b> : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАИТ» . - Москва, 2013 - . - URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	По контракту № 0808Б22 срок оказания

		услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9	Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение»: сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: <a href="http://kod.kodeks.ru/docs">http://kod.kodeks.ru/docs</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину YCVCC01 и паролю p32696. - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АИ-ПИ». – Санкт-Петербург. – URL: <a href="https://www.clinicalkey.com/student">https://www.clinicalkey.com/student</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017. - . - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный

## 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<b>Основная литература</b>			
1	Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 411 с. - ISBN 978-5-9704-3188-7. – Текст : непосредственный.	28 Т 981	60	230
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, 2012. – 399 с. – ISBN 978-5-9704-2108-6. – Текст : непосредственный.	24 Ж 795	50	230
3	Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 415 с. – URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/">http://www.studentlibrary.ru/book/</a> . – Текст : электронный.			230
	<b>Дополнительная литература</b>			
4	Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной - М. :			230

	ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 168 с. – URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/">http://www.studentlibrary.ru/book/</a> . – Текст : электронный.			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

### 5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1	Химия. Часть 1. Общая химия: лабораторный практикум для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.02 «Педиатрия» / Л. Г. Пинчук, Т. В. Котова, А. С. Вальнюкова, А. С. Башмаков. – Кемерово, 2022. – 72 с.			230
2	Гришаева, О. В. Химия. Лабораторная тетрадь [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам - программам специалитета по специальности «Педиатрия» / О. В. Гришаева, Л. Г. Пинчук ; Кемеровский государственный медицинский университет. - Кемерово : [б. и.], 2019. - 52 с. - Б. ц.			230

## 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 средства:**

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

### **Демонстрационные материалы:**

наборы мультимедийных презентаций.

### **Оценочные средства на печатной основе:**

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи.

### **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.

## Лист изменений и дополнений РП

На 2023- 2024 учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
----------------------------------------------------------------

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
---------------------------------------------------

- |               |
|---------------|
| 1. ЭБС 2023 г |
|---------------|

5. **ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН**  
**5.1 Информационное обеспечение дисциплин**

№ 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)	Количество экземпляров, точек доступа
1.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b> : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2.	<b>ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: <a href="https://www.rosmedlib.ru">https://www.rosmedlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Мелипинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU»)</b> : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	<b>Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов</b> : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: <a href="https://speclit.profv-lib.ru">https://speclit.profv-lib.ru</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6.	<b>«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний»</b> . – Москва, 2015 - . - URL: <a href="https://moodle.kemsma.ru/">https://moodle.kemsma.ru/</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7.	<b>База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 -30.12.2023
8.	<b>«Образовательная платформа ЮРАЙТ»</b> : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9.	Информационно-справочная система <b>«КОДЕКС»</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: <a href="http://kod.kodeks.ru/docs">http://kod.kodeks.ru/docs</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину <b>YCVCC01</b> и паролю <b>p32696</b> . - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АИ-ПИ». – Санкт-Петербург. – URL: <a href="https://www.clinicalkey.com/student">https://www.clinicalkey.com/student</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017. -. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный



## 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<b>Основная литература</b>			
1	Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия [Текст]: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 411 с.	28 Т 98	60	226
2	Жолнин, А. В. Общая химия: учебник [Электронный ресурс] / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 400 с. – URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			226
3	Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 415 с.-URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			226
	<b>Дополнительная литература</b>			
4	Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 168 с.-URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			226

### 5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1	Пинчук, Л. Г. Химия биополимеров и биогенных элементов : лабораторный практикум для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальностям 31.05.02 «Педиатрия» [Электронный ресурс] / Л. Г. Пинчук, О. В. Гришаева, Т. В. Котова. – Кемерово, 2021. – 90 с.			226