

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

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 И. о. проректора по учебной работе  
 д-р мед. наук, проф. Коськина Е. В.

*Е. В. Коськина*



« 06 » 06 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Химия биологически активных веществ

**Специальность** 31.05.02 «Педиатрия»  
**Квалификация выпускника** Врач-педиатр  
**Форма обучения** очная  
**Факультет** педиатрический  
**Кафедра-разработчик рабочей программы** 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.									
2	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>

Рабочая программа дисциплины «Химия биологически активных веществ» 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 разработали:  
профессор, д-р с.-х. наук, профессор Л. Г. Пинчук;  
профессор, д-р техн. наук, доцент Т. В. Котова.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Фармацевтической и общей химии протокол № 8 от «10» 05 2023 г.

Рабочая программа согласована:

Заведующий библиотекой \_\_\_\_\_ Г. А. Фролова  
«06» 06 2023 г.

Декан педиатрического факультета \_\_\_\_\_ канд. мед. наук, доцент О. В. Шмакова  
«06» 06 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК  
педиатрического факультета, протокол № 5 от 06 06 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 1864

Руководитель УМО \_\_\_\_\_ М. Г. Биканова

«06» 06 2023 г.

## ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «Химия биологически активных веществ» являются: расширение представлений о физико-химических свойствах биологически активных веществ неорганической и органической природы; углубление системных знаний о их биологической роли, о взаимодействии живых организмов с окружающей средой, а также физико-химических методах исследования биологически активных веществ.

1.1.2. Задачи дисциплины:

- стимулировать интерес к выбранной профессии;
- сформировать целостное представление о взаимодействии живых организмов с окружающей средой;
- выработка умений прогнозировать направление и результат химических превращений биологически активных веществ;
- развить навыки интерпретирования результатов физико-химических методов анализа;
- сформировать у обучающихся практические умения постановки и выполнения экспериментальной работы.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

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; Судебная медицина.

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 УК-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-2 УК-1 Уметь осуществлять поиск информации по профессиональным научным проблемам. ИД-4 УК-1 Уметь применять системный подход для решения задач в профессиональной области.	<p><b>Текущий контроль:</b> Тестовые задания № 1-80 Ситуационные задачи № 1-7 Контрольные вопросы № 1-23 Темы рефератов № 1-39</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Тестовые задания № 1-80 Ситуационные задачи № 1-7 Вопросы для зачета № 1-23 Темы рефератов № 1-39</p>

#### 1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	
			Трудоемкость по семестрам (ч)
			II
<b>Аудиторная работа</b> , в том числе:	2	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)</b> , в том числе НИР:	1	36	36
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)		<b>3</b>
	экзамен (Э)		
Экзамен / зачёт			зачет
<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					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Химия биологически активных веществ неорганической природы</b>	<b>2</b>	<b>22,5</b>	<b>4</b>		<b>9</b>			<b>9,5</b>
1.1	Биогенные элементы. Локализация в организме. Биологическая роль.	2	7,5	1		3			3,5
1.2	Минеральные вещества организма.	2	7,5	1		3			3,5
1.3	Водно-солевой баланс биологических жидкостей организма человека. Онкотическое давление, роль белков.	2	7,5	2		3			2,5
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Химия биологически активных веществ органической природы</b>	<b>2</b>	<b>57</b>	<b>16</b>		<b>24</b>			<b>17</b>
2.1	Белки. Биогенные пептиды.	2	14	4		6			4
2.2	Моно-, олиго- и полисахариды.	2	14	4		6			4
2.3	Нуклеиновые кислоты как полинуклеотидные соединения. Биологическая роль.	2	7,5	2		3			2,5
2.4	Биогенные липиды организма и липидоподобные вещества.	2	9,5	4		3			2,5
2.5	Физико-химические свойства растворов биополимеров.	2	7,5	2		3			2,5
2.6	Контрольная работа 1	2	4,5			3			1,5
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Физико-химические методы исследования биологически активных веществ</b>	<b>2</b>	<b>28,5</b>	<b>4</b>		<b>15</b>			<b>9,5</b>
3.1	Методы исследования биологически активных веществ.	2	6,5	1		3			2,5
3.2	Химические методы количественного определения биологически активных веществ.	2	6,0	1		3			2
3.3	Электрохимические методы анализа. Фотометрические методы анализа.	2	6,0	1		3			2
3.4	Хроматографические методы анализа.	2	5,5	1		3			1,5
3.5	Контрольная работа 2	2	4,5			3			1,5
	Экзамен / зачёт								
	<b>Всего</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 (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Химия биологически активных веществ неорганической природы</b>	x	4	2	x	x	x
1.1	Биогенные элементы. Локализация в организме. Биологическая роль.	Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Понятие о биогеохимических провинциях и эндемических микроэлементах.	1	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 61-70 Рефераты № 7-11 Вопросы зачетные № 17, 19, 20, 22
1.2	Минеральные вещества организма.	Биологическая роль химических элементов в организме человека.	1	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 61-70 Рефераты № 12-16, 31 Вопросы зачетные № 11, 18
1.3	Водно-солевой баланс биологических жидкостей организма человека. Онкотическое давление, роль белков.	Распределение воды в организме человека. Водный баланс взрослого человека и ребенка. Функции электролитов в организме. Поддержание водно-солевого гомеостаза.	2	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 61-70 Рефераты № 20, 27 Вопросы зачетные № 21

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2	<b>Раздел 2. Химия биологически активных веществ органической природы</b>	х	14	2	х	х	х
2.1	Белки. Биогенные пептиды.	Образование, электронная и пространственная организация пептидной связи. Классификация пептидов, белков. Изучение аминокислотного состава пептидов и белков, гидролиз (ферментативный, кислотный и щелочной). Полипептидная теория строения белков. Физико-химические свойства, изоэлектрическая точка белковой молекулы. Качественные реакции пептидов и белков. Классификация сложных белков по функциональному назначению. Пространственная организация молекулы белка: первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры.	4	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 1-10 Рефераты № 1, 17 Вопросы зачетные № 1-3 Ситуационные задачи № 1, 2
2.2	Моно-, олиго- и полисахариды.	Классификация полисахаридов. Принцип строения полисахаридов. Гликозидная связь. Сложные эфиры полисахаридов. Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстраны, целлюлоза).	4	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 21-30 Рефераты № 18, 21 Вопросы зачетные № 4-6 Ситуационные задачи № 3, 4



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах.					
2.3	Нуклеиновые кислоты как полинуклеотидные соединения. Биологическая роль.	Нуклеиновые основания (пуриновые, пиримидиновые). Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты (РНК, ДНК).	2	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 31-40 Рефераты № 2, 5 Вопросы зачетные № 7-9, 15 Ситуационные задачи № 5, 6
2.4	Биогенные липиды организма и липидоподобные вещества.	Классификация липидов. Омыляемые липиды. Триацилглицерины. Фосфолипиды. Неомыляемые липиды. Стероиды, химическое строение. Отдельные представители: холестерин, холевая кислота (желчные кислоты), гормоны (эстрадиол, тестостерон, кортикостерон и др.), биологическая роль. Терпены.	4	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 41-50 Рефераты № 19 Вопросы зачетные № 10, 16 Ситуационные задачи № 7
2.5	Физико-химические свойства растворов биополимеров.	Особенности растворения ВМС. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Полиэлектролиты. Изoeлектрическая точка и методы ее определения. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из	2	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 51-60 Рефераты № 3, 4, 6, 22, 24 Вопросы зачетные № 13, 14

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		раствора. Понятие о полимерах медицинского назначения.					
№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3	<b>Раздел 3. Физико-химические методы исследования биологически активных веществ</b>	х	4	2	х	х	х
3.1	Методы исследования биологически активных веществ.	Классификация методов клинического анализа биологически активных веществ. Теоретические основы некоторых методов анализа. Качественный химический анализ. Титриметрия, гравиметрия. Спектрофотометрические, электрохимические и хроматографические методы анализа. Методы клинического анализа: – химические (качественный, количественный), – физико-химические (фотометрический, спектрофотометрический, потенциометрический, хроматографический).	1	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Рефераты № 25, 26, 28, 30 Вопросы зачетные № 23

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.2	Химические методы количественного определения биологически активных веществ.	Теоретические основы титриметрических методов анализа.	1	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Рефераты № 23, 32-35 Вопросы зачетные № 23
3.3	Электрохимические методы анализа. Фотометрические методы анализа.	Теоретические основы потенциометрии. Теоретические основы фотометрии.	1	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Рефераты № 29 Вопросы зачетные № 23
3.4	Хроматографические методы анализа.	Теоретические основы, классификация, виды, применение в медицине.	1	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Рефераты № 36-39 Вопросы зачетные № 23
Всего часов:			<b>24</b>	2	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. Химия биологически активных веществ неорганической природы</b>						
1.1	Биогенные элементы. Локализация в организме. Биологическая роль.	Качественные реакции определение катионов и анионов ( $\text{NH}_4^+$ , $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Li}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{PO}_4^{3-}$ , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ , $\text{VO}_3^{3-}$ , $\text{F}^-$ ).	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 61-70 Рефераты № 7-11 Вопросы зачетные № 17, 19, 20, 22
1.2	Минеральные вещества организма.	Изучить распределение химических элементов и их биологической роли в организме человека.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 51-70 Рефераты № 12-16, 31 Вопросы зачетные № 11, 18
1.3	Водно-солевой баланс биологических жидкостей организма человека. Онкотическое давление, роль белков.	Определение направления ионообменных реакций с участием электролитов. Изучение смещение равновесия диссоциации слабого электролита при добавлении сильного электролита с одноимённым ионом. Изучение влияние природы соли на процесс гидролиза ( $\text{pH}$ образующегося гидролизата). Изучение влияние температуры на степень гидролиза. Изучение условий образования осадков.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 61-70 Рефераты № 20, 27 Вопросы зачетные № 21

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Химия биологически активных веществ органической природы</b>	х	<b>24</b>	2	х	х	х
2.1	Белки. Биогенные пептиды.	Качественные реакция на пептидную связь, α-аминогруппу, α-аминокислоты. Изучение влияния рН среды на набухание и определение изоэлектрическую точку (pI) желатина. Определение изоэлектрической точки белка желатина.	6	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 1-10 Рефераты № 1, 17 Вопросы зачетные № 1-3 Ситуационные задачи № 1, 2
2.2	Моно-, олиго- и полисахариды.	Классифицирование полисахаридов. Строение полисахаридов. Гликозидная связь. Основные реакции полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Изучение реакции гидролиза крахмала. Изучение реакции гидролиза крахмала амилазой слюны.	6	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1.	Тесты № 21-30 Рефераты № 18, 21 Вопросы зачетные № 4-6 Ситуационные задачи № 3, 4

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2.3	Нуклеиновые кислоты как полинуклеотидные соединения. Биологическая роль.	Изучение свойств азотистых гетероциклических оснований. Выделение нуклеопротеидов из дрожжей и изучение их химического состава.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 31-40 Рефераты № 2, 5 Вопросы зачетные № 7-9, 15 Ситуационные задачи № 5, 6
2.4	Биогенные липиды организма и липидоподобные вещества.	Качественные реакции на жиры. Эмульгирование жиров. Качественные реакции на желчные кислоты. Определение кислотного числа жиров. Изучение окисляемости и активирование кислорода терпенами.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 41-50 Вопросы зачетные № 10, 16 Рефераты № 19 Ситуационные задачи № 7
2.5	Физико-химические свойства растворов биополимеров.	Изучение осаждение желатина из раствора при рН соответствующем изоэлектрической точке (pI). Осаждения белков из растворов различными осаждающими агентами. Защита коллоидных растворов от коагуляции растворами высокомолекулярных соединений. Диффузия в студнях.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Рефераты № 3, 4, 6, 22, 24 Вопросы зачетные № 13, 14
2.6	Контрольная работа 1.	Классификация, строение, физико-химические свойства биологически	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Вопросы для контрольной работы № 1-41

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		активных высокомолекулярных веществ.					Тесты контрольной работы № 1-8
3	<b>Раздел 3. Физико-химические методы исследования биологически активных веществ</b>	x	<b>15</b>	2	x	x	x
3.1	Методы исследования биологически активных веществ.	Классификация методов клинического анализа. Теоретические основы некоторых методов анализа. Диализ белков, как метод очистки их растворов.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Рефераты № 25, 26, 28, 30 Вопросы зачетные № 23
3.2	Химические методы количественного определения биологически активных веществ.	Количественное определение кальция в молоке методом комплексонометрии.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1.	Тесты № 71-80 Рефераты № 23, 32-35 Вопросы зачетные № 23
3.3	Электрохимические методы анализа. Фотометрические методы анализа.	Количественное определение ионов меди ( $\text{Cu}^{2+}$ ) в растворе методом фотоколориметрии.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Рефераты № 29 Вопросы зачетные № 23

№ 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	Хроматографические методы анализа.	Разделение смеси неорганических катионов методом колоночной адсорбционной распределительной хроматографии.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Рефераты № 36-39 Вопросы зачетные № 23
3.5	Контрольная работа 2.	Контрольная работа. Тема: Химия биогенных элементов и клинические методы анализа.	3	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Вопросы к контрольной работе № 1-11 Тесты контрольные № 1-10
Всего часов:			<b>48</b>	2	х	х	х

#### 2.4. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Химия биологически активных веществ неорганической природы</b>						



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.1	Биогенные элементы. Локализация в организме. Биологическая роль.	Разобрать теоретический материала по конспекту лекций, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля. Написать реферат.	3,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 51-60 Рефераты № 7-11 Вопросы зачетные № 17, 19, 20, 22
1.2	Минеральные вещества организма.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля. Написать реферат.	3,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 51-60 Рефераты № 12-16, 31 Вопросы зачетные № 11, 18
1.3	Водно-солевой баланс биологических жидкостей организма человека. Онкотическое давление, роль белков.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля. Написать реферат.	2,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 51-60 Рефераты № 20, 27 Вопросы зачетные № 21

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2	<b>Раздел 2. Химия биологически активных веществ органической природы</b>	х	17	2	х	х	х
2.1	Белки. Биогенные пептиды.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля. Написать реферат.	4,0	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 1-10 Рефераты № 1, 17 Вопросы зачетные № 1-3 Ситуационные задачи № 1, 2
2.2	Моно-, олиго- и полисахариды.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи.	4,0	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 21-30 Рефераты № 18, 21 Вопросы зачетные № 4-6 Ситуационные задачи № 3, 4
2.3	Нуклеиновые кислоты как полинуклеотидные соединения. Биологическая роль.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля.	2,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 31-40 Рефераты № 2, 5

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Написать реферат.					Вопросы зачетные № 7-9, 15 Ситуационные задачи № 5, 6
2.4	Биогенные липиды организма и липидоподобные вещества.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля. Написать реферат.	2,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 41-50 Рефераты № 19 Вопросы зачетные № 10, 16 Ситуационные задачи № 7
2.5	Физико-химические свойства растворов биополимеров.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля.	2,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 41-50 Рефераты № 3, 4, 6, 22, 24 Вопросы зачетные № 13, 14
2.6	Контрольная работа 1.	Подготовка к контрольной работе по теме: Биологически активные высокомолекулярные вещества.	1,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Вопросы для контрольной работы № 1-22, 24, 31 Тесты контрольной работы № 1-8

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Физико-химические методы исследования биологически активных веществ</b>	x	9,5	2	x	x	x
3.1	Методы исследования биологически активных веществ.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля. Написать реферат.	2,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Вопросы зачетные № 23
3.2	Химические методы количественного определения биологически активных веществ.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля. Написать реферат.	2	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Вопросы зачетные № 23
3.3	Электрохимические методы анализа. Фотометрические методы анализа.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля. Написать реферат.	2	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1.	Тесты № 71-80 Вопросы зачетные № 23

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.4	Хроматографические методы анализа.	Разобрать теоретический материала по конспекту, учебнику. Подготовиться к лабораторной работе. Разобрать обучающие задачи. Выполнить тесты для самоконтроля. Написать реферат.	1,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Тесты № 71-80 Вопросы зачетные № 23
3.5	Контрольная работа 2	Подготовка к контрольной работе по теме: «Химия биологически активных веществ».	1,5	2	УК-1	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1	Вопросы для подготовки к контрольной 23, 25, 26, 28-30, 32-39 Тесты контрольные № 1-10
Всего часов:			<b>36</b>	2	х	х	х

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Виды образовательных технологий

Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Химия биологически активных веществ» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. 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).

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.

Самостоятельная работа студентов:

- подготовка и защита рефератов по темам, связанным с будущей профессией;
- разбор теоретического материала (конспект лекций, учебник);
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- разбор обучающих ситуационных задач;
- самоконтроль знаний.

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам.

2. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности обучающегося за счет ассоциации и собственного опыта с предметом обучения: выполнение учебного эксперимента.

3. Контекстное обучение – мотивация обучающегося к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением: обучение с использованием синдромно-нозологического принципа.

#### 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
	<b>Раздел 1. Химия биологически активных веществ неорганической природы</b>	<b>Лекции. Практические занятия.</b>	13	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	4
1	Биогенные элементы. Локализация в организме. Биологическая роль.	Лекции. Практические занятия.	4	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	1
2	Минеральные вещества организма.	Лекции. Практические занятия.	4	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
3	Водно-солевой баланс биологических жидкостей организма человека. Онкотическое давление, роль белков.	Лекции. Практические занятия.	5	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	1
	<b>Раздел 2. Химия биологически активных веществ органической природы</b>	<b>Лекции. Практические занятия.</b>	<b>40</b>	<b>Обучение на основе опыта. Работа в команде.</b>	<b>11</b>
4	Белки. Биогенные пептиды.	Лекции. Практические занятия.	10	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	3
5	Моно-, олиго- и полисахариды.	Лекции. Практические занятия.	10	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	3
6	Нуклеиновые кислоты как полинуклеотидные соединения. Биологическая роль.	Лекции. Практические занятия.	5	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	2
7	Биогенные липиды организма и липидоподобные вещества.	Лекции. Практические занятия.	7	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	2
8	Физико-химические свойства растворов биополимеров.	Лекции. Практические занятия.	5	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	1
9	Контрольная работа 1.	Практическое занятие.	3	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	
	<b>Раздел 3. Физико-химические методы исследования биологически активных веществ</b>	<b>Лекции. Практические занятия.</b>	<b>19</b>	<b>Обучение на основе опыта. Работа в команде.</b>	<b>3</b>
10	Методы исследования биологически активных веществ.	Лекции. Практические занятия.	4	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	1
11	Химические методы количественного определения биологически активных веществ.	Лекции. Практические занятия.	4	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	
12	Электрохимические анализа. Фотометрические методы анализа.	Лекции. Практические занятия.	4	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	1
13	Хроматографические методы анализа.	Лекции. Практические занятия.	4	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	1
14	Контрольная работа 2.	Практическое занятие.	3	Обучение на основе опыта. Работа в команде.	
	Всего часов	х	<b>72</b>	х	<b>18</b>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Контрольно-диагностические материалы

В соответствии с действующим учебным планом для студентов на курс «Химии биологически активных веществ» отводится 108 часа (3 зач. ед.). Из них лекции 24 часа, практических занятий 48 часов и 36 часов самостоятельной работы студентов.

К зачёту допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы, имеющие все протоколы (отчёты) выполненных лабораторных работ, заверенных подписью преподавателя. Зачёт по «Химии биологически активных веществ» 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 (в полном объёме):

1. Пептиды. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов.
2. Белки. Первичная структура белков. Частичный и полный гидролиз. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структурах белков.
3. Сложные белки. Классификация. Понятие о строении гликопротеинов, липопротеинов, фосфопротеинов, нуклеопротеинов.
4. Полисахариды. Пространственное строение полисахаридов. Биологическая роль.
5. Гомополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, декстран, целлюлоза. Первичная структура, гидролиз. Понятие о вторичной структуре (амилоза, целлюлоза).
6. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин.
7. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав РНК и ДНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.
8. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Комплементарность нуклеиновых оснований.
9. Свойства растворов высокомолекулярных соединений.
10. Вязкость крови и других биологических жидкостей.
11. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.
12. Изоэлектрическая точка биополимеров и методы ее определения.
13. Денатурация, высаливание, набухание, застудневание, коллоидная защита. Механизм набухания и растворения ВМС.
14. Устойчивость растворов биополимеров.
15. Коацервация и ее роль в биологических системах.
16. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.
17. Биогенные элементы. Макро- и микроэлементы в окружающей среде и организме человека. Биогеохимические провинции и эндемические заболевания.
18. Содержание и распределение элементов в организме.
19. Общая характеристика s-, p-, d-элементов, электронное строение атомов, биологическая роль (s-элементы: Na, K, Ca, Mg, H; p-элементы: S, N, O, P, Cl, I, F, Al, Se; d-элементы: Fe, Co, Mn, Cu, Zn, Mo, Hg, Pb). Токсичность элементов.
20. Комплексообразование с участием d-элементов.
21. Элементы электролитного фона. Водно-электролитный (солевой) обмен организма. Причины и диагностика нарушений обмена (камнеобразование).
22. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани (гидроксидфосфата кальция) и замещение гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция.



23. Физико-химические методы анализа биогенных элементов в тканях и биологических жидкостях организма человека (электрохимические, хроматографические, оптические).

#### 4.1.2. Тестовые задания предварительного контроля (2-3 примера):

1. Как можно определить какие из веществ: этиламин, этантиол, этанол, анилин, является ОН-кислотой Бренстеда?

- а) с помощью комплексонометрических индикаторов (металлоиндикаторов);
- б) добавлением кислоты;
- в) с помощью кислотно-основных индикаторов;
- г) добавлением щелочи.

Эталон ответа: в

2. По образованию каких продуктов гидролиза можно определить, что исходное соединение относится к фосфатидилхолину?

- а) глицерин, две молекулы высших жирных кислот, фосфорная кислота, этиламин;
- б) глицерин, две молекулы высших жирных кислот, фосфорная кислота, холин;
- в) сфингозин, две молекулы высших жирных кислот, фосфорная кислота, холин;
- г) глицерин, две молекулы высших жирных кислот, серная кислота, холин;

Эталон ответа: б

3. Какими методами можно определить, что глицин в водном растворе находится в виде биполярного иона \_\_\_\_\_

Эталон ответа: определением рН; изменением рН при добавлении к раствору глицина растворов кислот и щелочей.

#### 4.1.3. Тестовые задания текущего контроля (2-3 примера):

1. На какую функциональную группу нужно выполнить реакции, чтобы определить проявляет углеводов восстановительные свойства или нет?

- а) спиртовые группы;
- б) альдегидную группу;
- в) полуацетальный гидроксил;
- г) углеводородный скелет.

Эталон ответа: б

2. С помощью каких реактивов можно отличить раствор крахмала (гликогена) и его гидролизат (продукты его гидролиза)?

- а) реактив Фелинга и раствор йодида калия;
- б) реактив Фелинга и раствор нитрата кобальта;
- в) реактив Фелинга и раствор йода в йодиде калия (раствор Люголя);
- г) Реактив Толленса (щелочной раствор аммиака серебра  $[Ag(NH_3)_2]OH$ ) и раствор сульфата меди.

Эталон ответа: в

3. Указать фракции полисахаридов, входящих в состав гликогена (крахмала)

---

Эталон ответа: амилоза и амилопектин.

#### 4.1.4. Тестовые задания промежуточного контроля (2-3 примера):

1. Основными депо (запасниками) для многих микроэлементов являются ткани:

Эталон ответа: печени, костей и мышц.

2. Закон электронейтральности биологических жидкостей:

- а) сумма катионов равна сумме анионов
- б) сумма катионов не равна сумме анионов
- в) сумма катионов больше суммы анионов
- г) сумма катионов меньше суммы анионов

Эталон ответа: а.

3. Значение какого показателя нужно измерить для определения осмолярности биологических жидкостей организма:

- а) ионная сила;
- б) рН;
- в) осмотическое давление;
- г) степень ионизации.

Эталон ответа: в

#### 4.1.5. Ситуационные клинические задачи (2-3 примера):

##### Ситуационная задача № 1

В каком направлении будет двигаться белок (ИЭТ = 5) при электрофорезе в среде с рН = 4?

Эталон ответа к задаче № 1

При рН меньшем, чем рН изоэлектрической точки (ИЭТ), белок заряжен положительно. Ответ: белок движется к катоду.

##### Ситуационная задача № 2

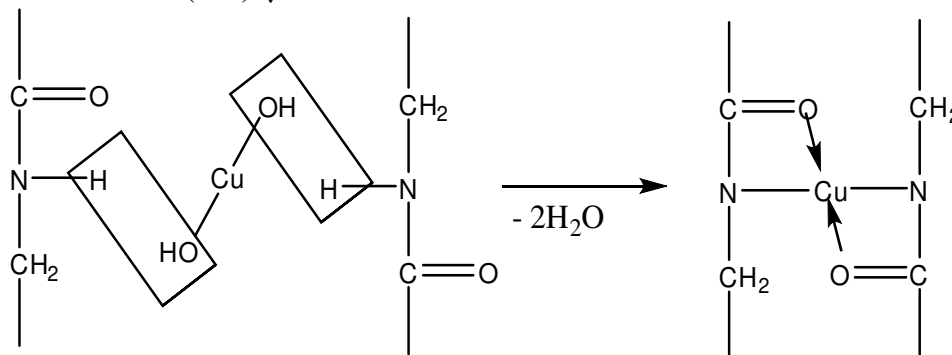
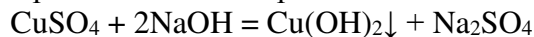
На анализ поступила моча пациента. В лаборатории имеются следующие реактивы: раствор  $\text{CuSO}_4$ , раствор  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_7$ . Требуется установить, содержится ли в моче пациента белок.

Эталон ответа к задаче № 2

Для определения белка в биологических жидкостях применяют биуретовую пробу. Реактивы для определения белка в моче – это растворы  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{NaOH}$ .

Методика выполнения биуретовой реакции. В пробирку поместите 5-6 капель мочи, добавьте равный объем 10-процентного раствора гидроксида натрия и по стенке добавьте 1-2 капли 2-процентного раствора сульфата меди (II). Появляется красно-фиолетовое окрашивание.

Уравнения данных реакций:



### Ситуационная задача № 3

Пациент принял за сутки перорально 1200 мл жидкости и внутривенно капельно ему было введено 250 мл физиологического раствора глюкозы. Суточный диурез составил 800 мл мочи. Рассчитать водный баланс и дать оценку (положительный или отрицательный), исходя из того, что у здорового человека является нормой, если за сутки в виде мочи выводится 80 % жидкости от поступившей в организм за это же время. Учитывая, что водный баланс – это процентное соотношение количества поступившей в организм за сутки жидкости с выведенной за сутки мочой, водный баланс отрицательный, если количество выделенной мочи составляет менее 80 % от поступившей жидкости, положительный – если более 80 %.

Эталон ответа к задаче № 3

Водный баланс составил 55 % и является отрицательным.

#### 4.1.6. Список тем рефератов (в полном объеме):

1. Биосинтез белков в организме.
2. Искусственная кровь.
3. Шовный материал на основе полимеров.
4. Биоразлагаемые полимеры.
5. Понятие о ДНК-диагностике.
6. Понятие о смешанных биополимерах (пептидогликаны, протеогликаны, гликопротеины, гликопротеиды). Медико-биологическое значение.
7. Круговорот биогенных элементов.
8. Воздействие окружающей среды на организм и поддержание гомеостаза.
9. Классификация биогенных элементов.
10. Микроэлементы в организме.
11. Примесные элементы и их основные источники поступления в организм.
12. Роль железа в организме.
13. Нитриты и нитраты в организме и природе.
14. Патология при недостатке и избытке фторид- и йодид-ионов в организме.
15. Смог – состав, свойства, способы борьбы.
16. Химические аспекты охраны окружающей среды.
17. Трипептид глутатион – строение, свойства, роль в окислительно-восстановительных процессах в клетке.
18. Йодсодержащие гормоны щитовидной железы, конформационное строение, свойства, роль в процессах жизнедеятельности.
19. Органические соединения селена, их роль в метаболизме.
20. Белки как биологические катализаторы, их специфичность. Теория индуцированного взаимодействия Кошленда.
21. Гликированный гемоглобин и значимость его определения в крови при сахарном диабете.
22. Современные наноматериалы и их применение в медицинской практике.
23. Молекулярные основы действия дезинфектантов и антисептиков.
24. Полиизопреноидные соединения как природные низкомолекулярные биорегуляторы, их физиологическая активность и биологические функции.
25. Биокатализ и роль ионов металлов в нем.
26. Озонный цикл земли.
27. Вода не ресурс, а среда обитания.
28. Нитриты и нитраты в организме и в природе.
29. Роль электролитов в жизненных процессах. Антагонизм и синергизм ионов.
30. Металлоферменты и строение их активных центров.
31. Онкотическое давление крови и его определение.

32. Роль протолитических реакций при метаболизме лекарств и при анализе лекарственных препаратов.
33. Химическая несовместимость лекарственных веществ в организме.
34. Биологический цикл селена и его медико-биологическое значение.
35. Радиоактивные изотопы и их применение в медицине.
36. Биологический цикл меди и ее медико-биологическое значение.
37. Ионы металлов и хелатометрия.
38. Периодический закон Менделеева и синтез новых химических элементов.
39. Механизм токсического действия ионов тяжелых металлов и их вред биосфере.

#### 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 пересдача/ повторное изучение материала

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

1. Первичная структура белка определяется:

- а) набором аминокислот в белке
- б) последовательностью аминокислот в белке
- в) набором и последовательностью аминокислот в белке
- г) не зависит от набора и последовательности аминокислот в белке.

Эталон ответа: в

2. По химическому строению нуклеиновые кислоты являются:

- а) полипептидами
- б) гликозидами
- в) сложными эфирами
- г) полинуклеотидами

Эталон ответа: г

3. Онкотическое давление биологических жидкостей обусловлено наличием в них:

- а) полисахаридов
- б) минеральных солей
- в) белков
- г) жиров

Эталон ответа: в

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН

### 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)	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 «Медицинская 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.profy-lib.ru">https://speclit.profy-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</b> / ООО «Лаборатория знаний». – 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

№ 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
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 АЙ-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
12	<b>Интернет-ресурсы:</b>	
	<a href="https://studiopedia">https://studiopedia</a> <a href="http://www.alhimic.ru">www.alhimic.ru</a>	неограниченный
13	<b>Программное обеспечение:</b>	
	Chem.Office (версия бесплатная), 2005	неограниченный
	<b>Компьютерные презентации:</b>	
	По всему лекционному курсу	
14	<b>Электронные версии конспектов лекций:</b>	
	Минеральные вещества: макро- и микроэлементы.	
	Химические элементы в организме человека.	
	Электролитный баланс биологических сред организма человека.	
	Пептиды. Белки.	
	Углеводы.	
	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	
	Липиды.	
	Физико-химические свойства растворов биополимеров.	
	Методы исследования биологически активных веществ.	
	Химические методы количественного определения биологически активных веществ.	
	Потенциометрические методы анализа.	
	Фотометрические методы анализа.	
	Хроматографические методы анализа.	
	<b>Учебные фильмы:</b>	
	<b>Электронные лабораторные практикумы и др.</b>	

## 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 для студентов медицинских вузов / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 418. – ISBN 978-5-9704-5415-2. – Текст : непосредственный.	28 Т 98	60	188
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: <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.			188
<b>Дополнительная литература</b>				
3	Сущинская, Л. В. Биоорганическая химия. Задачи с эталонами ответов : учебное пособие / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. // Лань : электронно-библиотечная система. – 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.			188

## 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				
2				



## **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 (ноутбуки, проектор, экран), аудиоколонки, 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

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины  
ФЧЗ Химия биологически активных веществ  
(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
На 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Регистрационный номер РП \_\_\_\_\_ .

Дата утверждения «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры:			Подпись и печать зав. научной библиотекой
	дата	номер протокола заседания кафедры	подпись заведующего о кафедрой	
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1. ....; 2. .... и т.д.  или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год				