

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
 к.м.н., доцент Шевченко О.А.
 « 30 » 08 20 16 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ БИОПОЛИМЕРОВ И БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Специальность 31.05.02 «Педиатрия»
 Квалификация выпускника врач-педиатр общей практики
 Форма обучения очная
 Факультет педиатрический
 Кафедра-разработчик рабочей программы патологической физиологии,
 медицинской и клинической
 биохимии

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч	Лаб. прак- тикум, ч	Практ. занятий ч	Клини- ческих практ. занятий ч	Семи- наров, ч	СРС, ч	КР, ч	Экза- мен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
II	2	72	16		32			24			зачет
Итого	2	72	16		32			24			зачет

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия биополимеров и биогенных элементов» являются:

- расширение представлений о взаимосвязи строения и свойств биополимеров и их структурных компонентов как основы для понимания механизмов процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;
- углубление системных знаний о биологической роли важнейших биогенных элементов и их соединений, о взаимодействии живых организмов с окружающей средой.

Задачи освоения дисциплины:

- стимулирование интереса к выбранной профессии;
- формирование целостного представления о взаимодействии живых организмов с окружающей средой;
- выработка умений прогнозировать направление и результат химических превращений важнейших биополимеров.
- развитие навыка интерпретирования результатов анализа электролитного состава биожидкостей организма.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к вариативной части блока 1.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: курс химии общеобразовательных учебных заведений, а также освоении дисциплины «Химия» (базовая часть).

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: биохимия, нормальная физиология, патофизиология, фармакология, микробиология, эпидемиология

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности:

1. Медицинская
2. Организационно-управленческая.
3. Научно-исследовательская.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ООП ВО, реализуемой ФГОС ВО:

Компетенции		Краткое содержание и структура компетенции. Характеристика обязательного порогового уровня			
Код	Содержание компетенции (или её части)	Иметь представление	Знать	Уметь	Владеть
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	- о прикладном значении химии в жизни общества, а так же в решении глобальных проблем человечества	- о роли химии, как базы для восприятия биологических и медицинских знаний	- разбираться в ситуации, видеть проблемы и находить способы их решения; -научно обосновывать наблюдаемые явления; - вести дискуссии и полемики	-навыками аргументированного анализа и логического мышления
ОК-5	Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала.	- о справочных библиографических ресурсах по дисциплине; - о базовых технологиях поиска и преобразования информации	-международные системы измерения физико-химических величин, предусмотренных программой дисциплины «Химия»	- анализировать профессиональные проблемы в химических терминах	-навыками деятельности с информацией из различных образовательных областей
ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методы при решении профессиональных задач.	- о современных физико-химических методах исследования неорганических и органических веществ	-физико-химическую сущность и механизмы процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях	- выявлять физико-химическую сущность профессиональных проблем и грамотно их решать; - производить расчёты по результатам эксперимента; - прогнозировать направление и результат физико-химических превращений	-навыками безопасного обращения с химическими веществами и материалами

1.3. Объём 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
Аудиторная работа , в том числе:	1,33	48	48
Лекции (Л)	0,44	16	16
Лабораторные практикумы (ЛП)	0,89	32	32
Практические занятия (ПЗ)			
Клинические практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Самостоятельная работа студента (СРС) , в том числе НИРС	0,67	24	24
Промежуточная аттестация:	зачет (З)	3	
	экзамен (Э)		
Экзамен / зачёт			зачёт
ИТОГО	2	72	72

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 ч.

2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС	Формы текущего контроля
				Аудиторные часы						
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С		
1	Раздел 1. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение мономеров, образование ВМС, свойства, участие в функционирование живых систем)	2	24	12	16	Рабочей программой учебной дисциплины не предусмотрены			15	УО ПР
2	Тема 1. Пептиды, белки.			2	2				3	
3	Тема 2. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды.			2	4				3	
4	Тема 3. Биологически активные гетероциклические соединения: азотистые основания- структурные компоненты биополимеров.			2	2				3	
5	Тема 4. Нуклеиновые кислоты : нуклеозиды, нуклеотиды, структура РНК и ДНК. Особенности растворов биополимеров.			2	4				3	
6	Омыляемые липиды.			2	4				3	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС	Формы текущего контроля
				Аудиторные часы						
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С		
7.	Раздел 2 Химия биогенных элементов.	2	24	6	14				9	УО ПР-1 ПР-2
7	Тема 1. Макро - и микроэлементы организма человека и окружающей среды.			2	4				3	
8	Тема 2. Электролитный баланс биологических сред организма.			2	2				3	
9	Тема 3. Некоторые методы клинического анализа биогенных элементов.			2	8				3	
10	Всего		48	16	32				24	

2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
	Раздел 1 Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем).		12	2	ОК – 1 ОК – 5 ОПК – 7
1	Тема 1. Пептиды, белки.	Синтез и гидролиз (ферментативный, кислотный и щелочной) пептидов. Сложные белки. Изoeлектрическая точка белковой молекулы.	2		
2	Тема 2. Углеводы: моносахариды, полисахариды.	Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстраны, целлюлоза). Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах.	4		
3	Тема 3 Биологически активные гетероциклические соединения	Гетероциклические соединения(Пиррол, пиридин, барбитуровая кислота, мочевая кислота), азотистые основания-структурные компоненты биополимеров.	2		
4	Тема 4. Нуклеиновые кислоты.	Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (ЦАМФ). Их роль как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов. Строение РНК и ДНК.	1		
5	Тема 5.	Особенности растворения ВМС. Вязкость крови и других биологических жидкостей.	1		

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
	Особенности растворов биополимеров.	Осмотическое давление растворов биополимеров. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Понятие о полимерах медицинского назначения.			
6	Липиды.	Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов	2		
Раздел 2. Химия биогенных элементов.			6	2	ОК – 1 ОК – 5 ОПК – 7
5	Тема 1. Макро - и микроэлементы организма человека и окружающей среды	Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Понятие о биогеохимических провинциях и эндемических микроэлементах.	2		
6	Электролитный баланс биологических сред организма.	Распределение воды в организме человека. Водный баланс взрослого человека и ребенка. Функции электролитов в организме. Поддержание водно-солевого гомеостаза.	2		
7	Некоторые методы клинического анализа биогенных элементов.	Некоторые методы клинического анализа биогенных элементов: -титриметрический, -хроматографический, - потенциометрический. Современные методы анализа, применяемые в медицине.	2		
Итого:			16		

2.3. Лабораторные практикумы

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
Раздел 1. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в			16	2	ОК-1 ОК – 5

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
функционирование живых систем).					ОПК – 7
1	Тема 1. Пептиды, белки.	Определение изоэлектрической точки белка желатина. Качественные реакции на белки. Биуретовая реакция на пептидную связь	2		
2	Тема 2. Углеводы. Моно- и дисахариды.	1. Наличие диольного фрагмента в глюкозе. 2. Восстановление гидроксида меди (II) глюкозой (проба Троммера). 3. Восстановление гидроксида диамминсеребра глюкозой и фруктозой. 4. Реакция Селиванова на фруктозу	2		
3	Тема 2. Углеводы; полисахариды	1. Изучение реакции гидролиза крахмала амилазой слюны.	2		
4	Тема 3 Биологически активные гетероциклические соединения	1. Изучение свойств пиридина. 2. Растворимость свойств мочевой кислоты и её солей.	2		
5	Тема 4. Нуклеиновые кислоты.	Изучение свойств азотистых гетероциклических оснований.	2		
6	Тема 5. Особенности растворов биополимеров.	Изучение высаливания белков солями.	2		
7	Тема 6. Омыляемые липиды	1. Изомеризация олеиновой кислоты. 2. Выделение жирных кислот из мыла. 3. Образование нерастворимых кальциевых солей жирных кислот.	4		
Раздел 2. Химия биогенных элементов .			16	2	ОК-1 ОК – 5 ОПК – 7
5	Тема 1. Макро - и микроэлементы организма человека и окружающей среды	1. Изучение свойств сульфатов и карбонатов кальция, стронция, бария 2. Изучение реакции получения серы, используемой в медицине. 3. Реакции образования хелатных комплексов d-элементов с биолигандами.	6		
6	Тема 2. Электролитный баланс биологических сред	1. Потенциометрическое определение pH биологических сред.	2		

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
	организма.				
7	Тема 3. Некоторые методы клинического анализа биогенных элементов	1. Определение кислотности желудочного сока титриметрическим методом. 2. Хроматографические методы анализа: - разделение смеси катионов d-элементов на колонке с сорбентом; - разделение смеси катионов d-элементов с помощью бумажной хроматографии. - фотоколориметрическое определение ионов миди(II)	8		
Итого:			32		

Практические занятия не предусмотрены

Клинические практические занятия не предусмотрены

Семинары не предусмотрены

2.4. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
Раздел 1. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем).			12	2		ОК – 1 ОК – 5 ОПК - 7
1	Тема 1. Пептиды, белки.	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Написание рефератов.	2		УО, ПР	
2	Тема 2. Углеводы; полисахариды.	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Написание рефератов.	2		УО, ПР	
	Тема 3. Биологически активные гетероциклические соединения	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Написание рефератов.	2		УО, ПР	
3	Тема 4. Нуклеиновые кислоты.	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Написание рефератов.	2		УО, ПР	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
4	Тема 5. Особенности растворов биополимеров	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям Написание рефератов.	2		ПР УО	
	Тема 6. Омыляемые липиды.	Работа с учебной и справочной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2		УО ПР	
Раздел 2. Химия биогенных элементов			12	2		ОК – 1 ОК – 5 ОПК - 7
5	Тема 1. Макро - и микроэлементы организма человека и окружающей среды.	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям Написание рефератов.	4		УО ПР-1	
6	Тема 2. Электролитный баланс биологических сред организма.	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям Написание рефератов.	2		УО ПР-1 ПР-2	
7	Тема 3. Некоторые методы клинического анализа биогенных элементов	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям Написание рефератов. Работа с учебной и справочной литературой	6		УО ПР-1 ПР-2	
Итого:			24			

Условные обозначения:

УО – устный опрос: собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2), (ПР) – письменные работы: тесты (ПР-1), рефераты (ПР-2)

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины « Химия биополимеров и биогенных элементов » проводится в виде аудиторных занятий (лекций, лабораторно -практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на лабораторно - практические занятия. 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. Все темы лекций утверждаются на совещании кафедры. Слайды лекций хранятся на электронных носителях и в бумажном варианте и могут быть дополнены и обновлены.

Лабораторно - практические занятия проводятся на кафедре в учебных комнатах (лабораториях), оборудованных вытяжной вентиляцией, лабораторными столами, раковинами и кранами холодной и горячей воды.

Самостоятельная работа студентов:

- опережающее изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий;

- подготовка и защита рефератов по темам, связанным с будущей профессией.

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. 12 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	Раздел 1. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем)		24		6
2	Тема 1. Пептиды, белки.	Л, ЛП	6	1. Проблемное обучение. 2. Обучение на основе опыта. 3. Работа в команде.	1,5
3	Тема 2. Углеводы; полисахариды.	Л, ЛП	6	1. Проблемное обучение. 2. Обучение на основе опыта. 3. Работа в команде.	1,5
4	Тема 3. Нуклеиновые кислоты.	Л, ЛП	6	1. Проблемное обучение. 2. Обучение на основе опыта. 3. Работа в команде.	1,5
5	Тема 4. Особенности растворов биополимеров	Л, ЛП	3	1. Проблемное обучение. 2. Обучение на основе опыта. 3. Работа в команде.	1,5
	Тема 6. Омыляемые липиды.	Л, ЛП	3	1. Проблемное обучение. 2. Обучение на основе опыта. 3. Работа в команде.	0,75
6	Раздел 2. Химия биогенных элементов		24		6
7	Тема 1. Макро - и микроэлементы организма человека и окружающей среды.	Л, ЛП	8	1. Проблемное обучение. 2. Обучение на основе опыта. 3. Работа в команде.	2
7	Тема 2. Электролитный баланс биологических сред организма.	Л, ЛП	8	1. Проблемное обучение. 2. Обучение на основе опыта. 3. Работа в команде..	1
8	Тема 3. Некоторые методы клинического анализа	Л, ЛП	8	1. Проблемное обучение. 2. Обучение на основе опыта.	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	биогенных элементов.			3. Работа в команде.	
9	Итого:		48		12

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды и формы контроля знаний

Результаты освоения (знания, умения, владения)	Виды контроля	Формы контроля	Охватываемые разделы	Коэффициент весомости
ОК - 1 ОПК - 1 ОПК - 7	Текущий	УО, ПР, ПР -1, ПР -2	1 -2	0,4
ОК - 1 ОПК - 1 ОПК - 7	Зачёт	ПР, ПР -1, ПР -2	1-2	0,6
Итого:				1,0

Условные обозначения:

*УО – устный опрос: собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2),
(ПР) – письменные работы: тесты (ПР-1), рефераты (ПР-2),*

4.2. Контрольно-диагностические материалы.

4.2.1. Список вопросов для подготовки к зачёту

Раздел 1. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем)

1. Аминокислоты, входящие в состав белков. Классификация. Кислотно-основные свойства α -аминокислот, биполярная структура. Изoeлектрическая точка.
2. Пептиды. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов .
3. Первичная структура белков. Частичный и полный гидролиз. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структурах белков.
4. Сложные белки. Понятие о строении гликопротеинов, липопротеинов, фосфопротеинов. нуклеопротеинов.

3. Моно- и дисахариды.

Стереоизомерия моносахаридов. Формулы Фишера и Хеурса. Фуранозы и пиранозы : α , β – аномеры. Цикло – оксотаутомерия, конформации пиранозных форм моносахаридов.

Строение пентоз : рибозы, 2- дезоксирибозы; гексоз : глюкозы, маннозы, галактозы, фруктозы, их производных : аминсахаров и уроновых кислот. Биологически важные реакции : окисление и восстановление моносахаридов, получение O – и N – гликозидов и их гидролиз.

Фосфаты моносахаридов. Дисахариды : Мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Строение, цикло-оксотаутомерия. Восстановительные свойства. Гидролиз дисахаридов.

5. Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, декстран, целлюлоза. Первичная структура, гидролиз. Понятие о вторичной структуре (амилоза, целлюлоза).

6. Гетерополисахариды: гиалауриновая кислота, хондроитинсульфаты. Первичная структура. Представление о строении гепарина.

7. Азотистые основания нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Гидролиз нуклеозидов.

8. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов.

9. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав РНК и ДНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

10. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Комплементарность нуклеиновых оснований.

11. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры.

Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС.

12. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера.

13. Осмотическое давление плазмы и сыворотки крови.

14. Полиэлектролиты. Изoeлектрическая точка и методы ее определения.

15 Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и ее роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.

4. Омыляемые липиды.

Нейтральные жиры (триацилглицериды) : строение, кислотный и щелочной гидролиз.

Природные высшие жирные кислоты : пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Фосфатидовые кислоты, фосфатиды. Строение структурных компонентов клеточных мембран: фосфатидилколонинов, фосфатидилхолинов и фосфатидилсеринов

Раздел 2. Химия биогенных элементов.

1. Макро и микроэлементы в окружающей среде и организме человека.

2. Элементы- органогены, « металлы жизни». Их биологическая роль.

3. 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).

4. Комплексообразование с участием d – элементов.

5. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани (гидроксидфосфата кальция) и замещение гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция.

6. Физико-химические основы методов клинического анализа, применяемых в медицине: хроматография, потенциометрия, кондуктометрия, титриметрический анализ

4.2.2. Тестовые задания предварительного контроля – не предусмотрен.

4.2.3. Тестовые задания текущего контроля (примеры):

Тест № 1

1. Макромолекулы гликогена состоят из остатков D-моносахарида:

а) β – глюкозы

б) α – глюкозы

в) α - и β – глюкозы

2. Калорийность 1 моля глюкозы (кДж) : а) 17,1 б) 34,2 в) 38,8
3. 5 % раствор глюкозы является :
а) гипотоническим б) изотоническим в) гипертоническим
4. Восстанавливающие свойства сахаров обуславливаются наличием :
а) спиртовых групп б) альдегидной группы в) полуацетального гидроксила
5. Вторичная структура амилазы :
а) сетчатая б) линейная в) спиралевидная
6. β – Конфигурация гликозидной связи между структурными звеньями моносахаридов характерна для : а) гликогена б) крахмала в) целлюлозы
7. Фракцией крахмала **не является** : а) амилопектин б) целлюлоза в) амилаза
8. pH слюны (норма) : а) 7,35 – 7,45 б) 6,35 – 6,85 в) 1,2 – 2,0
9. Мальтоза – продукт неполного гидролиза :
а) целлюлозы б) крахмала в) гиалуроновой кислоты
10. В желудочно–кишечном тракте человека **не расщепляются** гликозидные связи :
а) крахмала б) гликогена в) целлюлозы

Тест № 2

1. Какой из частиц соответствует электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0$
а) Mg^{2+} б) Ca^{2+} в) K^+
2. Наиболее сильные металлические (восстановительные) свойства проявляет
а) Ca б) Mg в) Ba
3. Самый распространенный элемент живых организмов
а) Ca б) C в) O
4. Труднорастворимой солью бария является
а) $BaCl_2$ б) $BaSO_4$ в) $Ba(NO_3)_2$
5. Временная (карбонатная) жесткость воды обусловлена содержанием соли кальция
а) $CaCl_2$ б) $CaCO_3$ в) $Ca(HCO_3)_2$
6. При переломах костей и изготовлении слепков в стоматологии широко используется гипс.
Реакция схватывания гипса
а) $CaSO_4 + 5H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 5H_2O$
б) $CaSO_4 \cdot 0,5 H_2O + 1,5H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$
в) $MgSO_4 + 7H_2O \rightarrow MgSO_4 \cdot 7H_2O$
7. При повышенной кислотности желудочного сока меньшим побочным эффектом сопровождается применение
а) $NaHCO_3$ б) MgO в) $CaCO_3$
8. В лучевой терапии при лечении костных опухолей применяют радиоактивные изотопы
а) Ba б) Ca в) Sr
9. Двойную спираль ДНК стабилизируют ионы
а) Mg^{2+} б) Ca^{2+} в) Sr^{2+}
10. К программируемой гибели клеток (апоптоз) приводит увеличение в клетке концентрации
ионов а) K^+ б) Ca^{2+} в) Na^+

4.2.4. Письменные задания текущего контроля (примеры):

БИЛЕТ № 1

1. Получите трипептид Lys – Val – Met и определите pI этого пептида.
2. Глутаминовая кислота (pI = 3,2) в условиях электрофореза при pH = 6,5:

- а) перемещается к аноду;
 - б) перемещается к катоду;
 - в) не перемещается.
3. К полярным или неполярным α – аминокислотам относится аспарагиновая кислота?

4.2.5. Тестово-письменные задания для зачета (примеры):

БИЛЕТ 1

1. Напишите реакцию образования трипептида Phe-Asp-Ile и объясните поведение его в водном растворе (определить рН, рI).
2. Напишите реакцию гидролиза нуклеотида аденозин-3'- фосфата. Покажите сложноэфирную связь.
3. Напишите реакцию взаимодействия β -D- галактопиранозы с β -D-глюкопиранозой с образованием β -(1 \rightarrow 4) гликозидной связи.

БИЛЕТ 2

1. Самый распространенный элемент живых организмов:
 - а) Са б) С в) О
2. При повышенной кислотности желудочного сока меньшим побочным эффектом сопровождается применение:
 - а) NaHCO_3 б) MgO в) CaCO_3
3. Способностью блокировать сульфгидрильные группы в организме обладают соединения:
 - а) фосфора б) мышьяка в) брома.
4. В состав зубной эмали входит фторapatит:
 - а) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3 \times \text{CaF}_2$ б) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3 \text{F}$ в) $\text{Ca}_2 \text{FPO}_4$
5. Железо содержится в гемоглобине крови в виде:
 - а) Fe^0 б) Fe^{2+} в) Fe^{3+}
6. Формула ядовитого соединения ртути -сулемы, применяемого для дезинфекции:
 - а) HgCl_2 б) Hg_2Cl_2 в) HgS
7. Электронное строение атома меди:
 - а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$ в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{11} 4s^0$
8. Сложный эфир глицерина и фосфорной кислоты называется:
 - а) жир б) фосфолипид в) глицеро- 3 -фосфат
9. Во внутриклеточной жидкости:
 - а) $C(\text{Na}^+) > C(\text{K}^+)$ б) $C(\text{Na}^+) < C(\text{K}^+)$ в) $C(\text{Na}^+) = C(\text{K}^+)$
10. Метод анализа, основанный на зависимости интенсивности окраски раствора от концентрации окрашенных веществ, называется:
 - а) калориметрия б) рефрактометрия в) колориметрия

4.2.6. Ситуационные клинические задачи (примеры): не предусмотрены

4.2.7. Список тем рефератов:

1. Понятие о смешанных биополимерах.
2. Электрофоретическая подвижность белков
3. Биоразлагаемые полимеры.

4. Шовные материалы на основе полимеров
5. Биосинтез белков в организме.
6. Установление аминокислотного состава пептидов и белков с помощью современных физико-химических методов
7. Конкуренция ионов s- элементов за образование биолигандов и последствия такого замещения для организма.
8. Натрий-калиевый, кальциевый насосы и их роль в организме человека.
9. Неорганические соединения азота в организме, их биологическая роль.
10. Некоторые органические соединения азота в организме: коламин, холин, ацетилхолин, их биологическая роль.
11. Роль йода и его соединений для организма человека.
12. Биологическая роль железа в организме человека.
13. Гемоглобин, его виды, методы определения в клинике.
14. Биоорганические комплексы d-элементов. Роль ионов d-элементов при образовании ферментов. Специфичность биологического действия.
15. Применение потенциометрических методов в медицинской практике (на примере анализа крови).
16. Виды электродов, применяемых в медико-биологических исследованиях.
17. Современные методы определения кислотности желудочного сока.
18. Кондуктометрия: сущность метода, применение в медицинской практике.
19. Нефелометрия, турбидиметрия, флуориметрия: сущность методов, применение в медицинской практике.
20. Определение коагуляционной устойчивости тромбоцитов с различными индукторами. Сущность метода, методика, применение в медицинской практике.
21. Поляриметрия, рефрактометрия: сущность методов, применение в медицинской практике.

Критерии оценок по дисциплине

№ п/п	Характеристика ответа	Оценка итоговая
1	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	зачет
2	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотна. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	незачет, требуется пересдача

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ 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
	ЭБС:	
1.	Электронная библиотечная система «Консультант студента» Электронная библиотека медицинского вуза: [Электронный ресурс]/ Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».- М., 2016. - Режим доступа: http:// www.studmedlib.ru карты индивидуального доступа.	1 по договору
2.	Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс] / Консорциум «Контекстум». – М., 2016. - Режим доступа: http:// www.rucont.ru через IP-адрес академии.	1 по договору
3.	Справочная правовая система Консультант Плюс [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». - М., 2016. - Режим доступа: http:// www.consultant.ru через IP-адрес академии.	1 по договору
4.	Информационно-справочная система «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / Консорциум «Кодекс». – СПб., 2016. – Режим доступа: сетевой офисный вариант по IP-адресу академии.	1 по договору
5.	Консультант врача. Электронная медицинская библиотека [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР». -М., 2015. - Режим доступа: http:// www.rosmedlib.ru карты индивидуального доступа.	1 по договору
	Интернет-ресурсы:	
	http://www.kemsma.ru/mediawiki/index.php?title=Кафедра биологической, общей, биоорганической химии и клинической лабораторной диагностики КемГМА&action=edit&redlink=1	
	Программное обеспечение:	-
	Компьютерные презентации:	-
	Электронные версии конспектов лекций:	
6.	дисциплина «Химия» (базовая часть)	12
7.	дисциплина «Химия» (вариативная часть)	7
	Учебные фильмы:	-
	Электронные лабораторные практикумы:	-
	и др.	

5.2. Учебно-методическое обеспечение модуля дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемой литературы	Шифр библиотеки КемГМА	Гриф	Число экз., в библиотеке	Число студентов на данном потоке
	Основная литература				
1	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник / под ред. Ю. А. Ершова. - Издание шестое, испр.	24 О-280	МО и науки РФ	150	147

№ п/п	Библиографическое описание источника литературы	Шифр библиотеки КемГМА	Гриф	Число экз., в библиотеке	Число студентов на данном потоке
	- М. : Высшая школа, 2007. - 559 с.				
2	Жолнин, А. В. Общая химия : учебник [Электронный ресурс] / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 400 с. – URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru		УМО		147
3	Попков В.А. Общая химия: учебник [Электронный ресурс] / В.А. Попков, С.А. Пузаков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с. – URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru		УМО		147
	Дополнительная литература				
4	Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: учебник для студентов вузов/ Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. - 3-е изд., перераб. И доп. - М.: Дрофа, 2004. - 544 с.	28 Т981	МО РФ	147	147
5	Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Издание четвертое, стереотипное. - М. : Дрофа, 2008. - 318 с.	24 Р 86	МО и науки РФ	147	147
6	Слесарев, В. И. Химия. Основы химии живого : учеб. для студ. вузов / В.И. Слесарев. - СПб. : Химиздат, 2000. - 768с.	24 С 474	МО РФ	10	147
7	Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по мед., биол., агроном., ветеринар., эколог. специальностям / В. А. Попков [и др.] ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 4-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 238 с.	24 П 691	МО РФ	1	147

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМА	Гриф	Число экз., в библиотеке	Число студентов на данном потоке
8	Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по [мед., биол., агроном., ветеринар., эколог. Специальностям] / В.А. Попков [и др.]; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 4-е изд. - М.: Юрайт, 2013. - 238 с.	24 П 691	МО РФ	1	147
9	Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебное пособие / Под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2001. - 237 с.	24 П 691	МО РФ	87	147
10	Попков В.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для студентов вузов, обучающихся по медицинским, биологическим, агрономическим, ветеринарным, экологическим специальностям / В.А. Попков, Ю.А. Ершов, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. - 9-е изд. - Москва: Юрайт, 2012. - 559 с.	24 П 576	МО и науки РФ	1	147
11	Зеленин, К. Н. Химия общая и биоорганическая : учебник для мед. вузов / К. Н. Зеленин, В. В. Алексеев. - СПб. : "ЭЛБИ-СПб", 2003. - 712 с.	24 З-482	Межвузовский ред.-экспертн. совет по мед. литер. С. П.	1	147
12	Барашков, Г. К. Медицинская бионеорганика : основы, аналитика, клиника / Барашков Г. К. - Москва : Бином, 2011. - 511 с. :	28 Б 245		1	147
	Методические разработки кафедры				
13	Руководство к лабораторно-практическим занятиям по общей химии : учеб. пособие для студентов медицинских вузов / Л. И. Маренкова, О. И. Бибик, Н. Г. Демидова ; Кемеровская государственная медицинская академия. - Кемерово : [б. и.], 2005. - 93 с.	24 Р 851	УМО	22	147

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМА	Гриф	Число экз., в библиотеке	Число студентов на данном потоке
14	Руководство к лабораторно-практическим занятиям по биоорганической химии : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям 060101-Лечебное дело, 060103-Педиатрия, 060104-Медико-профилактическое дело / Н. Г. Демидова [и др.] ; Кемеровская государственная медицинская академия. - Кемерово : КемГМА, 2008. – 72 с.	28 Р 851	УМО	10	147
15	Сборник задач по общей химии : учеб. пособие для студентов / С. Л. Тупицкая, Н. Ю. Шишлянникова, Н. Г. Демидова и др. – Кемерово, КемГМА, 2013. – 116 с. .	24 С 232	УМО	10	147
16	Индивидуальные задания по общей химии с ситуационными задачами для контроля и самостоятельной работы студентов лечебного, педиатрического и медико-профилактического факультетов: учеб. пособие для студентов / Н. Г. Демидова, Л. И. Маренкова, Н. Ю. Шишлянникова и др. – Кемерово : КемГМА, 2007. – 54 с.	24 И 600		80	147
17	Индивидуальные задания по биоорганической химии для самостоятельной работы студентов лечебного, педиатрического, стоматологического и медико-профилактического факультетов: учеб. пособие для студентов / Н. Г. Демидова, Л. И. Маренкова, Н. Ю. Шишлянникова и др. – Кемерово : КемГМА, 2008. – 40 с.	28 И 600		80	147

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование кафедры	Вид помещения (учебная аудитория, лаборатория, компьютерный класс)	Местонахождение (адрес, наименование учреждения, корпус,	Наименование оборудования и количество, год ввода в эксплуатацию	Вместимость, чел.	Общая площадь помещений, используемых в учебном процессе

1.	2.	3. номер аудитории)	4.	5.	6.	
Кафедра биологической, общей, биоорганической химии и клинической лабораторной диагностики Курс общей и биоорганической химии	Учебная лабораторная № 1	Кемерово, ул. Ворошилова, 22- а, КемГМА, главный корпус	Столы для титрования -7(2006) Вытяжной шкаф-1 (1971); Стол – 12 (2005), стул – 28(2010)	25		
	Учебная лабораторная № 2		Столы для титрования 6, (2006) Вытяжной шкаф 1(1971); Стол – 12(2005),, стул – 28(2010);	25		
	Учебная лабораторная № 3.		Столы для титрования -5(2006) Вытяжной шкаф - 1(1971); Стол – 8(2005),, стул – 18(2010)	16		
	Учебная лабораторная № 4		Столы для титрования -6(1988): Вытяжной шкаф - 1(1971); Стол – 12(2005), стул – 24(2010)	25		
	Приборная (научно- исследовательская)		Иономер – 1: (2005), Фотоколориметр 2(1990) Кондуктомер - 1(2005),			
	Лаборантская		Компьютер -1(2006), Принтер лазерный - 1((2004), ксерокс - 1((2003)			
	Научно - исследовательская		Микроскоп 3(2002)			
	Табличная (приборная)		Сушильный шкаф - 3(1980)			
	Научно - исследовательская		Термостат -1(1981)			
	Моечная					
	Склад посуды и хим.реактивов					
	Склад (подвал) хим.реактивов					
	Лекционный зал			Мультимедийный проектор – 1 шт. (2015), Ноутбук – 1 шт. (2011 г) Операционная система - Linux		
	Кабинет зав. курсом			Компьютер -1(2005),		
Кабинет			Компьютер -(2005),			

	преподавателей № 1				
	Кабинет преподавателей № 2		Компьютер -1(2005),		
	Кабинет преподавателей № 3				
	Кабинет преподавателей № 4		Компьютер -1(2005), Микроскоп -1(2002)		
					242,5м ²

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «ХИМИЯ БИОПОЛИМЕРОВ И БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»; 31.05.02«Педиатрия»

На 20__ - 20__ учебный год.

Регистрационный номер РП _____.

Дата утверждения «__»_____ 201_г.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры		
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
<p>В рабочую программу вносятся следующие изменения</p> <p>1.;</p> <p>2..... и т.д.</p> <p>или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год</p>			

**Рецензия
на рабочую программу дисциплины**

Дисциплина «ХИМИЯ БИОПОЛИМЕРОВ И БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»
для студентов 1 курса направление подготовки (специальность) 31.05.02
«Педиатрия», форма обучения очная.

Программа подготовлена на кафедре биологической, общей, биоорганической химии и клинической лабораторной диагностики ГБОУ ВО КемГМА Минздрава России.

Рабочая программа включает разделы: паспорт программы с определением цели и задач дисциплины; место дисциплины в структуре основной образовательной программы; общую трудоемкость дисциплины; результаты обучения представлены формируемыми компетенциями; образовательные технологии; формы промежуточной аттестации; содержание дисциплины и учебно-тематический план; перечень практических навыков; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины.

В рабочей программе дисциплины «Химия биополимеров и биогенных элементов» указаны примеры оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций; критерии оценки текущего контроля знаний и промежуточной аттестации.

Образовательные технологии обучения характеризуются не только общепринятыми формами (лекции, практическое занятие), но и интерактивными формами, такими как лекции с элементами визуализации, опережающая самостоятельная работа.

Таким образом, рабочая программа дисциплины (модуля, практики) полностью соответствует ФГОС ВО по специальности 31.05.02 «Педиатрия», типовой программе дисциплины Б1.В.ОД.2 и может быть использована в учебном процессе Кемеровской государственной медицинской академии.

Зав. кафедрой физической, коллоидной и
аналитической химии, доц.,

к.б.н. Гришаева О.В.

Подпись заверяю:



**Рецензия
на рабочую программу дисциплины**

Дисциплина «ХИМИЯ БИОПОЛИМЕРОВ И БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»
для студентов 1 курса направление подготовки (специальность) 31.05.02
«Педиатрия», форма обучения очная.

Программа подготовлена на кафедре патологической физиологии, медицинской и клинической биохимии ГБОУ ВО КемГМА Минздрава России.

Рабочая программа включает разделы: паспорт программы с определением цели и задач дисциплины; место дисциплины в структуре основной образовательной программы; общую трудоемкость дисциплины; результаты обучения представлены формируемыми компетенциями; образовательные технологии; формы промежуточной аттестации; содержание дисциплины и учебно-тематический план; перечень практических навыков; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины.

Рабочая программа дисциплины «Химия биополимеров и биогенных элементов» включает в себя следующие модули:

- Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем)
- Химия биогенных элементов и методы анализа.

В рабочей программе дисциплины «Химия биополимеров и биогенных элементов» указаны примеры оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций; критерии оценки текущего контроля знаний и промежуточной аттестации.

Образовательные технологии обучения характеризуются не только общепринятыми формами (лекции, практическое занятие), но и интерактивными формами, такими как лекции с элементами визуализации, опережающая самостоятельная работа.

Таким образом, рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО по специальности 31.05.02 «Педиатрия», типовой программе дисциплины Б1.В.ОД.2 и может быть использована в учебном процессе Кемеровской государственной медицинской академии.

Доцент кафедры патологической физиологии,
медицинской и клинической биохимии, к.б.н.

Пеганова Ю.А.

