Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 29.05.2026 09:14:16
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Фармацевтический факультет

Кафедра Медицинской и фармацевтической химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.О.22 Биологическая химия**
по направлению подготовки	33.05.01 Фармация
по профилю подготовки (специализации)	Фармация
квалификация (степень) выпускника	Провизор
форма обучения	Очная,
год начала подготовки	2026

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация

Составитель рабочей программы:

Доцент, доц., канд. биол. наук	Подписано простой ЭП 17.04.2026	Дьякова Ирина Николаевна
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Медицинской и фармацевтической химии
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

24.04.2026	Подписано простой ЭП 24.04.2026	Зилфикаров Ифрат Назимович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

03.05.2026	Подписано простой ЭП 03.05.2026	Арутюнов Артур Карпушович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

22.04.2026	Подписано простой ЭП 22.04.2026	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины состоит в формировании компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам, необходимым для последующей практической деятельности провизора: изучение химических процессов, протекающих в живом организме, взаимосвязь обмена веществ, механизмов действия лекарств на молекулярном уровне, биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарственных веществ, биотрансформации и биотехнологии лекарственных средств.

Задачами дисциплины являются: формирование системных знаний базовых закономерностей протекания химических процессов, химического строения и свойств органических соединений, направленных на формирование компетенций, необходимых для деятельности провизора; формирование у студентов понимание цели, задач и методов медицинской биохимии, их значение с учетом дальнейшей профессиональной деятельности; формирование у студентов системных знаний о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений, связях их со строением, для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме; формировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по биохимии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Медицинская биохимия входит в базовую часть рабочего учебного плана. Биохимия находится в содержательно-методической связи с дисциплинами базовой части естественнонаучного цикла такие как Медицинская Биология, Физиология с основами анатомии, Фармацевтическая микробиология.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.2	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
ОПК-2.1	Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека
ОПК-2.2	Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Лаб	СРП	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 4		1		17	51	0.25		39.75	**108**	3
Курс 3	Сем. 5	1		1	17	34		44.65	12	**107.65**	3

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Введение в предмет, цели и задачи. Аминокислоты. Классификация, строение и физико-химические свойства.	1 неделя	1	3					4		Беседа, устный опрос
4	Белки, просты и сложные. Строение, классификация	2 неделя		3					4		Контрольная работа, тестирование, реферат
4	Ферменты. Строение, классификация, биологическая роль.	3 неделя	2	3					4		Тестирование контрольная работа, реферат
4	Витамины. Строение, свойства и классификация витаминов. Водорастворимы и жирорастворимые витамины.	4 неделя		3					4		Контрольная работа. Эссе
4	Гормоны. Общая характеристика сигнальных молекул. Гормоны. Классификация гормонов по химическому строению,растворимости, месту синтеза, биологическому действию и природе вторичного посредника. Иерархия гормональной регуляции.	5 неделя	2	3					4		Контрольная работа, тестирование, реферат
4	Строение нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы. Молекулярные механизмы генетической изменчивости	6 -7 неделя	2	6					4		Контрольная работа, тестирование, реферат
4	Введение в обмен веществ. биологические мембраны.	8 неделя		3					4		Контрольная работа, тестирование, реферат
4	Энергетический обмен. Биологическое окисление	9-11 неделя	4	9					3		Контрольная работа, тестирование, реферат
4	Обмен и функции углеводов	12-13 неделя	2	6					2		Контрольная работа, тестирование, реферат
4	Обмен и функции липидов	14 неделя		3					2		Контрольная работа, тестирование, реферат
4	Обмен и функции аминокислот	15 -16 неделя	2	6					2		Контрольная работа, тестирование, реферат
4	Обмен и функции нуклеотидов	17 неделя	2	3					2,75		Контрольная работа, тестирование, реферат
4	Промежуточная аттестация	17 неделя				0,25					Зачет. Устный опрос
5	Регуляция водно-солевого обмена	1-2	2	4					1		Контрольная работа,

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		неделя									тестирование, реферат
5	Регуляция обмена углеводов, жиров и аминокислот	3-4 неделя	2	4					2		Контрольная работа, тестирование, реферат
5	Регуляция обмена кальция и фосфора	5 неделя	2	2					1		Контрольная работа, тестирование, реферат
5	Гормоны щитовидной железы	6-7 неделя	2	4					1		Контрольная работа, тестирование, реферат
5	Биохимия межклеточного матрикса	8 неделя		2					1		Контрольная работа, тестирование, реферат
5	Механизм обезвреживания токсичных веществ	9 неделя	2	2					1		Контрольная работа, тестирование, реферат
5	Основные белки иммунной системы	10-11 неделя	2	4					2		Контрольная работа, тестирование, реферат
5	Биохимия крови	12 -13 неделя	2	4					1		Контрольная работа, тестирование, реферат
5	Биохимия мышечной ткани	14-15 неделя	2	4					1		Контрольная работа, тестирование, реферат
5	Биохимия нервной системы	16 - 17 неделя	1	4					1		Контрольная работа, тестирование, реферат
5	Промежуточная аттестация	17 неделя						44.65			Экзамен.
	ИТОГО:		**34**	**85**		**0.25**		**44.65**	**51.75**		

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Биологическая химия», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Введение в предмет, цели и задачи. Аминокислоты. Классификация, строение и физико-химические свойства.	1			Метаболизм – обмен веществ и энергии. Строение и классификация аминокислот. Аминокислоты – структурные мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Физико-химические свойства аминокислот. Белки как важнейший компонент живых организмов. Биологическая роль белков. Уровни структурной организации белков. Первичная структура белков. Значение аминокислотной последовательности для биологической функции белков.	ОПК-1.2;	Знать: состав и свойства аминокислот; механизмы обмена веществ и энергии в норме и патологии между организмом и окружающей средой, а также совокупность процессов превращения веществ и трансформации энергии, происходящих непосредственно в самих живых организмах. Уметь: распознавать признаки нарушения обмена веществ и энергии; Владеть: навыками профилактики для сохранения метаболического статуса в пределах нормы	, Лекция-беседа
4	Ферменты. Строение, классификация, биологическая роль.	2			Сущность катализа, специфичность действия ферментов, кофакторы ферментов, классификация и номенклатура ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Ингибиторы ферментов. Механизм действия ферментов. ферменты и метаболизм.	ОПК-2.2;	Знать: классификацию и номенклатуру ферментов Уметь: применять ферменты Владеть: знаниями о распределение ферментов в организме.	, Слайд-лекция
4	Гормоны. Общая характеристика сигнальных молекул. Гормоны. Классификация гормонов по химическому строению,растворимости,	2			Общие аспекты эндокринной регуляции. Классификация эндокринных гормонов.	ОПК-2.2;	Знать: химическое строение, классификацию, механизм действия гормонов, гормональные препараты. Уметь:	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	месту синтеза, биологическому действию и природе вторичного посредника. Иерархия гормональной регуляции.						организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: методами определения содержания гормонов в крови	
4	Строение нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы. Молекулярные механизмы генетической изменчивости	2			Строение ДНК, первичная, вторичная структура. Строение РНК, гибридизация ДНК. Строение хроматина. Репликация. Транскрипция. трансляция. Геном человека. Ингибиторы матричного синтеза. Апоптоз. Мутагенез. Полиморфизм белков. Генная инженерия.	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: Строение ДНК и РНК Уметь: различать наследственные болезни Владеть: знаниями о матричном биосинтезе, о профилактике болезней.	, Слайд-лекция
4	Энергетический обмен. Биологическое окисление	4			Тканевое дыхание. Фосфорилирование АДФ. Дыхательная цепь. Механизмы сопряжения окисления и фосфорилирования.	ОПК-2.1;	Знать: этапы протекания биологического окисления, в результате которого образуется энергия в виде АТФ, а также об образовании активных форм кислорода и их повреждающего действия на организм. Уметь: определять активность сукцинатдегидрогеназы в мышечной ткани Владеть: методикой определения пероксидазы в растительном ЛРС	, Лекции-визуализации
4	Обмен и функции углеводов	2			Переваривание углеводов. Транспорт углеводов из крови в клетки. Катаболизм глюкозы. Обмен гликогена. Биосинтез глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы.	ОПК-2.2;	Знать: особенности химико-биологических процессов, происходящих в организме на молекулярном и клеточном уровнях. Механизмы биохимического гомеостаза, основные показатели обмена веществ в норме и	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							патологии с учетов возраста. Уметь: анализировать значение биохимических процессов в патогенезе наследственных и приобретенных болезней, интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления нарушений в обмене белков, жиров, углеводов, микроэлементов Владеть: навыками самостоятельной работы с литературой, вести поиск необходимой информации, представлениями о взаимосвязи между составом, строением и свойствами биологически активных веществ.	
4	Обмен и функции аминокислот	2			Азотистый баланс. Переваривание белков. Распад тканевых белков. Синтез аминокислот. Обмен аммиака. Обмен серина и глицина. Недостаточность фолиевой кислоты. Обмен гистидина.	ОПК-2.2;	Знать: химическое строение аминокислот и белков, зависимость функций белков от их структуры Уметь: определять содержание белка в биологической жидкости биуретовым методом, строить калибровочный график. Владеть: взаимосвязью между нарушением обмена гликогена, галактозы, фруктозы и развитием соответствующих молекулярных патологий.	, Слайд-лекция
4	Обмен и функции нуклеотидов	2			Биосинтез и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов.	ОПК-2.2;	Знать: Функции нуклеотидов и их производных в обмене веществ у эукариотов. Биосинтез и катаболизм	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Гиперурикемия и подагра.		пуриновых нуклеотидов. Нарушения, приводящие к развитию подагры и синдрома Леша-Нихена. Уметь: использовать знания о путях синтеза и распада нуклеотидов для понимания патогенеза заболеваний, связанных с нарушением их метаболизма. Владеть: информацией объясняющей действие противовирусных и противоопухолевых препаратов - ингибиторов ферментов синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов.	
4	Промежуточная аттестация							
5	Регуляция водно-солевого обмена	2			Выделение воды и солей почками. Водно-солевой обмен и секреция пищеварительных соков. Изменение состава мочи. Камни мочевых путей.	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: о роли воды, минеральных солей и витаминов для нормальной жизнедеятельности, пути обмена их в организме. Уметь: определять проявления нарушений водного и минерального обменов в организме человека. Владеть: анализом фармакокинетики и фармакодинамики лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах водно-солевого обмена в организме человека	, Лекция-беседа
5	Регуляция обмена углеводов, жиров и аминокислот	2			Концентрация глюкозы в крови. Инсулин и глюкагон. Сахарный	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: биохимические основы развития и жизнедеятельности	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					диабет.		отдельных клеток, тканей и организма в целом; Уметь: анализировать альтернативные варианты решения практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов; Владеть :навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме.	
5	Регуляция обмена кальция и фосфора	2			Паратгормон. Витамин D3. Кальцитонин. Концентрация кальция во внеклеточной жидкости.	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: вопросы обмена кальция и фосфора в организме, включая его гормональную регуляцию, а также этиология, симптомы, диагностику и лекарственные средства патологических состояний обмена минеральных веществ. Уметь: отличать симптомы гиперкальциемии гипокальциемии, гипофосфатемии и гиперфосфатемии Владеть: навыками консультирования об основных и побочных действиях лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	, Слайд-лекция
5	Гормоны щитовидной железы	2			Строение и синтез гормонов щитовидной железы. Гиперфункция и гипофункция щитовидной	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: анатомо-физиологические особенности ЖЩ; патофизиологические	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					железы.		процессы в организме; Уметь: оценивать результаты специальных методов исследования больных с гипотиреозом, проводить профилактику йодного дефицита. Владеть: методикой анализа фармакокинетики и фармакодинамики лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека.	
5	Механизм обезвреживания токсичных веществ	2			Токсичность кислорода. Бактерицидное действие фагоцитирующих лейкоцитов. Обезвреживание нормальных метаболитов.	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: молекулярные механизмы детоксикационной функции печени на примерах обезвреживания нормальных метаболитов и ксенобиотиков. Уметь: объяснять молекулярные механизмы трансформации лекарственных веществ, явления привыкания к лекарствам, индивидуальную чувствительность к ним, прогнозировать последствия применения лекарственных препаратов. Владеть: навыками критического анализа и оценки современных данных по решению практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	, Слайд-лекция
5	Основные белки	2			Строение антител.	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: основные понятия	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	иммунной системы				Реакция антиген-антитело. разнообразие антител. Индукция синтеза антител. Значение иммунной системы.		о механизмах функционирования иммунной системы; Уметь: интерпретировать результаты обследования иммунных показателей больных; Владеть: минимально необходимыми теоретическими познаниями в области современной иммунологии.	
5	Биохимия крови	2			Эритроциты и гемоглобин. Дыхательная регуляция РН внеклеточной жидкости. Плазма крови.	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: основные биохимические константы и причины, способные приводить к отклонению основных биохимических показателей биологических жидкостей Уметь: определять ряд биохимических показателей липидного обмена в сыворотке крови Владеть: навыками выделения, очистки и разделения белков и ферментов, освоить основы ферментативного метода анализа.	, Лекции-визуализации
5	Биохимия мышечной ткани	2			Строение миозиновых и актиновых нитей. Механизм сокращения мышцы. Мышечные дистрофии.	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: химический состав мышечной ткани. Содержание воды, белков, липидов, углеводов и минеральных соединений в мышечной ткани. Макроэргические соединения мышц, их концентрация и распределение в мышечном волокне. Уметь: применять знания о химическом составе мышечной ткани, биохимических процессах при мышечном сокращении для выявления сущности	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							процесса адаптации организма к мышечным нагрузкам и определения биохимических факторов, лимитирующих работоспособность Владеть: навыками критического анализа и оценки современных данных по решению практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	
5	Биохимия нервной системы	1			Строение нервного волокна. Нервный импульс. Ингибиторы развития потенциала действия. Синаптическая передача нервного импульса.	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	Знать: биохимические методы исследования нервных клеток и импульсов; правила техники безопасности и работы в биохимической лаборатории с реактивами, приборами, животными; Уметь: пользоваться лабораторной аппаратурой; Владеть: современными информационно-коммуникационными технологиями с учетом основных требований информационной безопасности.	, Лекции-визуализации
5	Промежуточная аттестация							
							Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	**34**						

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
4	Введение в предмет, цели и задачи. Аминокислоты. Классификация, строение и физико-химические свойства.	Введение к работе в биохимической лаборатории. Техника безопасности при работе в биохимической лаборатории. Получение и хранение проб для биохимического анализа. Качественные реакции на аминокислоты.	3		
4	Белки, просты и сложные. Строение, классификация	Цветные реакции на белки. Реакции осаждения белков. Нуклеопротеины, хромопротеины, фосфопротеины, гликопротеины.	3		
4	Ферменты. Строение, классификация, биологическая роль.	Свойства Ферментов. Методы количественного определения активности ферментов	3		
4	Витамины. Строение, свойства и классификация витаминов. Водорастворимы и жирорастворимые витамины.	Качественное реакции определения витаминов А, Д, РР. Количественное определение. Витамин В1 (тиамин, анейрин), витамин В2 (рибофламин), витамин В6 (пиродоксин, адермин), Витамин В12 (цианкобаламин), Витамин РР (никотинамид), Витамин С (аскорбиновая кислота).	3		
4	Гормоны. Общая характеристика сигнальных молекул. Гормоны. Классификация гормонов по химическому строению,растворимости, месту синтеза, биологическому действию и природе вторичного посредника. Иерархия гормональной регуляции.	Гормоны щитовидной железы, гормоны половых желез, гормон поджелудочной железы - инсулин.	3		
4	Строение нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы. Молекулярные механизмы генетической изменчивости	Обмен нуклеиновых кислот. Ферментативный гидролиз нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Катаболизм пуринов и пиримидинов, конечные продукты распада. Нарушение синтеза мочевой кислоты.	6		
4	Введение в обмен веществ. биологические мембраны.	Биологические мембраны, их структура и функции. Роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации. Мицеллы и липосомы. Химическая гетерогенность фосфолипидов мембраны.	3		
4	Энергетический обмен. Биологическое окисление	Сопоставление редокс-потенциала рибофлавина и метиленового синего. Оксиредуктазы.	9		
4	Обмен и функции углеводов	Промежуточный обмен углеводов. Регуляция уровня глюкозы в крови. Определение глюкозы в моче.	6		
4	Обмен и функции липидов	Жиры. Фосфолипиды. Стерины (стеролы) и стериды. Открытие кетоновых тел в моче качественными реакциями.	3		
4	Обмен и функции аминокислот	Промежуточный обмен аминокислот.	6		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
4	Обмен и функции нуклеотидов	Решение прикладных задач. Решить расчетные задачи для подготовки растворов и сред. Должен знать значения концентраций основных маркерных биохимических показателей. И на основании полученных клинических данных сделать предположения о нарушениях углеводного, белкового, минерального, пигментного или липидного обменов.	3		
4	Промежуточная аттестация				
5	Регуляция водно-солевого обмена	Определение кальция в сыворотке крови	4		
5	Регуляция обмена углеводов, жиров и аминокислот	Углеводы и их биологическая роль. Химический состав и свойства. Стереохимия углеводов. Реакционноспособность углеводов. Классификация углеводов. Альдо- и кетосахара. Моносахариды, их изомерия и конформации. Важнейшие представители моносахаридов, их структура, свойства и распространение в природе.	4		
5	Регуляция обмена кальция и фосфора	Определение кальция в сыворотке крови титрометрическим методом с использованием мурексида Определение содержания кальция с индикаторным реактивом Комплексонометрическое определение кальция в сыворотке крови. Определение содержания неорганического фосфора в сыворотке крови Определение содержания неорганического фосфора в слюне.	2		
5	Гормоны щитовидной железы	Диагностика функции щитовидной железы, ТТГ как маркер функционального состояния ЩЖ	4		
5	Биохимия межклеточного матрикса	Особенности строения и функций коллагена и эластина. Протеогликаны. Адгезивные белки межклеточного. матрикса.	2		
5	Механизм обезвреживания токсичных веществ	Определение содержания общего билирубина в сыворотке крови	2		
5	Основные белки иммунной системы	Факторы видового иммунитета: фагоцитарная реакция. Методы исследования фагоцитоза. Методы диагностики аллергических заболеваний	4		
5	Биохимия крови	Кровяные пигменты. Буферные свойства сыворотки крови. Белки крови. Остаточный азот крови.	4		
5	Биохимия мышечной ткани	Выделение миоглобина из мышечной ткани Определение экстрактивных веществ мышечной ткани. Определение содержания креатинина в моче.	4		
5	Биохимия нервной системы	Выделение белков мозговой ткани. Выделение холестерина из мозговой ткани. Выделение фосфатидов из мозговой ткани.	4		
5	Промежуточная аттестация				
	ИТОГО:		**85**		

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
4	Введение в предмет, цели и задачи. Аминокислоты. Классификация, строение и физико-химические свойства.	История открытия аминокислот. Написать реферат.	1 неделя	4		
4	Белки, просты и сложные. Строение, классификация	Составить конспекты на тему: Молекулярная масса, размеры и форма белковых молекул; Ионизация, гидратация и растворимость белков; Фибриллярные белки; Выделение индивидуальных белков.	2 неделя	4		
4	Ферменты. Строение, классификация, биологическая роль.	Написать рефераты: Распределение ферментов в организме; Применение ферментов в медицине; Ферменты и метаболизм.	3 неделя	4		
4	Витамины. Строение, свойства и классификация витаминов. Водорастворимы и жирорастворимые витамины.	Написать рефераты на тему: Витамины. Общее понятие о витаминах, классификация, номенклатура, функции. Структура, свойства, распространение в природе, биологическая роль важнейших представителей витаминов: A, D, E, K, F, группа B,	4 неделя	4		
4	Гормоны. Общая характеристика сигнальных молекул. Гормоны. Классификация гормонов по химическому строению,растворимости, месту синтеза, биологическому действию и природе вторичного посредника. Иерархия гормональной регуляции.	Законспектировать темы. Химическая сигнализация в организме. Гормоны. Эндокринное, паракринное и аутокринное действие гормонов.Механизмы действия стероидных, производных аминокислот, пептидных и белковых гормонов (общие схемы).Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ.Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны поджелудочной железы. Гормоны щитовидной и паращитовидныхжелез. Микседема. Гипо- и гипертиреоз. Гормоны надпочечников. Болезнь Аддисона. Гигантизм. Карликовость.Половые гормоны. Нейромедиаторы. Эйкозаноиды.	5 неделя	4		
4	Строение нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы. Молекулярные механизмы генетической изменчивости	Проработать темы и составить конспекты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Нуклеотидные коферменты и переносчики соединений, их основные типы. Олиго- и полинуклеотиды. Формы ДНК. Суперспирализация ДНК.Гистоны и строение хроматина. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации ДНК.	6-7 неделя	4		
4	Введение в обмен веществ. биологические мембраны.	Проработать темы и составить конспекты. Холестерин в структуре мембран. Гликолипиды. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны(проницаемость, динамичность, асимметричность, замкнутость). Транспортные процессы через мембраны:пассивный и активный транспорт. Виды переноса веществ и сигналов через мембраны. Экзоцитоз и эндоцитоз.	8 неделя	4		
4	Энергетический обмен. Биологическое окисление	Пути биологического окисления. Основные типы реакций, протекающих с участием кислорода. Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. Дыхательная цепь и витамины, участвующие в процессе биологического окисления. Витамин PP Пиридиновые дегидрогеназы. Витамин B2. Флавиновые дегидрогеназы.	9-11 неделя	3		
4	Обмен и функции углеводов	Написать эссе. Гликозиды. Олигосахариды, их свойства и биологическая роль. Полисахариды: состав, типы связей, ветвление. Классификация полисахаридов. Важнейшие представители. Группы крови, антигены эритроцитов.	12-13 неделя	2		
4	Обмен и функции липидов	Рассмотреть темы и законспектировать важные моменты. Липиды. Мембраны.	14	2		

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
		Транспортные процессы через мембраны. Липиды, общие свойства и их биологическая роль. Строение и свойства жирных кислот. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Классификация, изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты. Эйкозаноиды: простагландины, тромбоксаны, простациклины, лейкотриены Классификация липидов. Структура, свойства и распространение вприроде основных представителей ацилглицеринов, восков, фосфолипидов (глицерофосфолипидов,сфингофосфолипидов), гликосфинголипидов (цереброзидов, ганглиозидов), стероидов (стеринов, желчных	неделя			
4	Обмен и функции аминокислот	Конспект по теме. Пути обмена аминокислот. Переаминирование (трансаминирование) и дезаминирование – прямое с образованием глутамата и непрямое с образованием других аминокислот.	15-16 неделя	2		
4	Обмен и функции нуклеотидов	Написать рефераты и эссе на темы: Подагра; Общие схемы анаболизма нуклеотидов: пиримидиновых и пуриновых рибонуклеотидов, биосинтез дезоксирибонуклеотидов: Регуляция биосинтеза нуклеотидов.	17 неделя	3		
4	Промежуточная аттестация		17 неделя			
5	Регуляция водно-солевого обмена	Макро- и микроэлементы, потребность. Ионные каналы, их агонисты и антагонисты как лекарства. Транспортные АТФазы. Ингибиторы Na+,K+-АТФазы в медицине. Восполнение потерь Na+и воды (регидратационная терапия) и K+. Антидиуретический гормон в норме и при патологии. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система и её значение в регуляции обмена и сердечно-сосудистой системы в норме и патологии.	1-2 неделя	1		
5	Регуляция обмена углеводов, жиров и аминокислот	Составить план -конспект. Переваривание и всасывание белков. Общие пути обмена аминокислот. Конечные продукты азотистого обмена. Обезвреживание аммиака. Специфические пути обмена аминокислот.	3-4 неделя	2		
5	Регуляция обмена кальция и фосфора	Изучить темы и сделать конспекты. Минеральный обмен. Определение макро- и микроэлементов в биологических жидкостях и тканях, ихдиагностическое значение. Потребление, всасывание, распределение в организме. Значение микроэлементов.Обмен кальция, фосфатов, калия, хлорид ионов, углекислые соли натрия, магний, цинк. Патологии принарушении минерального обмена.	5 неделя	1		
5	Гормоны щитовидной железы	Составить план- конспект по темам: Биологическое значение гормонов щитовидной железы; Синтез и секреция гормонов щитовидной железы; Регуляция функции щитовидной железы; Тиреотропный гормон (ТТГ).	6-7 неделя	1		
5	Биохимия межклеточного матрикса	Написать рефераты. Функции межклеточного матрикса. Компоненты и организация межклеточного матрикса. Коллаген и эластин: АК состав, структурная характеристика.	8 неделя	1		
5	Механизма обезвреживания токсичных веществ	Написать рефераты. Молекулярные механизмы биотрансформации и метаболизма ксенобиотиков. Пути поступления, распределения в организме и выведения ядовитых веществ. Основные ферментные системы биотрансформации. Система цитохромов.	9 неделя	1		
5	Основные белки иммунной системы	Составить конспекты. Моноклональные антитела. Использование антител в биохимии. Абзимы - антитела, обладающие ферментативной активности. Аутоиммунные заболевания	10-11 неделя	2		
5	Биохимия крови	Составить план - конспект. Функции и состав крови. Фракции белков плазмы крови, протеинограмма. Белки острой фазы воспаления. Ферменты сыворотки крови. Калликреин-кининовая система.	12 - 13 неделя	1		

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
5	Биохимия мышечной ткани	Изучить темы, составить конспект. Энергетическое обеспечение мышечной деятельностиОтносительное постоянство концентрации АТФ – необходимое условие сократительной деятельности мышц. Понятие об аэробных и анаэробных путях ресинтеза АТФ при мышечной работе.Количественные характеристики биоэнергетических процессов: мощность, емкость, скорость развертывания, эффективность. Ресинтез АТФ в креатинфосфокиназной реакции, кинетические характеристики и механизмы регуляции скорости этой реакции в процессе мышечной работы. Роль креатинфосфокиназной реакции в энергетическом обеспечении мышечной работы.	14-15 неделя	1		
5	Биохимия нервной системы	Темы рефератов. Функции и общий план организации нервной системы. Типы глиальных клеток. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС. Строение и свойства химических и электрических синапсов	16 -17 неделя	1		
5	Промежуточная аттестация		17 неделя			
	ИТОГО:			**52**		

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	февраль 2028	Русские ученые и их вклад в развитие биохимии и разработке лекарственных средств	Подготовка и доклад презентаций. Самостоятельная работа.	Ведущий преподаватель	ОПК-1.2;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Химия углеводов : учебное пособие / М-во высш. образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Мед. ин-т, Фармацевт. фак. ; составители: И.И. Бочкарева, Ю.А. Овчарова. - Майкоп : Кучеренко О.В., 2019. - 115 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00035771. - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Библиогр.: с. 115 (4 назв.). - ISBN 978-5-907004-43-6	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00035771&DOK=0806EC&BASE=0007AA
Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Биологическая химия" : для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.03 Стоматология, 33.05.01 Фармация [Электронный ресурс] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. морфологии ; [сост.: Дахужева З.Р., Неровных Л.П.]. - Майкоп : Б.и., 2020. - 76 с. - Библиогр.: с. 76 (8 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100040770
Карташов, В.А. (Майкопский государственный технологический университет). Матричные биосинтезы (термины и определения) : метод. пособие по биол. химии для студентов мед. и фармацевт. вузов / В.А. Карташов, В.В. Артемьева ; ГОУ ВПО МГТУ, Мед. ин-т, Фармацевт. фак., Каф. фармации. - Майкоп : Издатель А.А. Григоренко, 2009. - 50 с. : ил. - ISBN 978-5-91807-009-3	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=1000060433&DOK=01358E&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Биохимия : учебник / под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. : ил. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-4881-6	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html
Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html
Северин, С.Е. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / Северин С.Е., Глухов А.И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html
Дрюк, В. Г. Биологическая химия : учебник для вузов / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12077-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/564806	https://urait.ru/bcode/564806

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,

- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов			
4			Хроматографические методы в фармацевтическом анализе
89			Токсикологическая химия
4			Современные методы исследования лекарственных средств
10			Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
4			Методы микробиологического контроля лекарственных средств
5678			Фармацевтическая химия
567			Фармакогнозия
89			Биотехнология
45			Биологическая химия
34			Органическая химия
23			Физическая и коллоидная химия
1			Общая и неорганическая химия
ОПК-2.1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека			
4			Иммунология
10			Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8			Биофармация
567			Фармакология
89			Клиническая фармакология
6			Патология
45			Биологическая химия
2			Физиология с основами анатомии
ОПК-2.2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека			
4			Иммунология
10			Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8			Биофармация
567			Фармакология
89			Клиническая фармакология
6			Патология
45			Биологическая химия
2			Физиология с основами анатомии

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1: Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов					
Знать: Основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный контроль, тесты, решение задач, контрольные работы, написание реферата.
Уметь: Применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Способностью применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологич ескихобъектов.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач					
ОПК-2.1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека					
Знать: Принципы действия препаратов, особенности фармакокинетики и фармакодинамикилекарственных средств у здоровых лиц и при патологии.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный контроль, тесты, решение задач, контрольные работы, написание реферата.
Уметь: Объяснить действие лекарственных препаратов,	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
назначаемых специалистами, исходя изэтиологии и патогенеза болезней, а также их симптомных и синдромных проявлений, по основным клиническим признакам.					
Владеть: Навыком выбора конкретного лекарственного средства с учетом индивидуальнойфармакодинамики и фармакокинетики, возможного взаимодействия при сопутствующем назначении других лекарственных средств.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач					
ОПК-2.2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека					
Знать: Виды взаимодействия лекарственных средств для усиления фармакотерапевтического действия и уменьшения побочных эффектов при комбинированном назначении препаратов, виды лекарственной несовместимости, наиболее важные побочные и токсические эффекты ЛП.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный контроль, тесты, решение задач, контрольные работы, написание реферата.
Уметь: Прогнозировать нежелательные лекарственные реакции, определить оптимальный режим дозирования ЛС с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
человека в рамках изучаемой дисциплины.					
Владеть: Умением выбрать комбинированную терапию с учетом целесообразности и рациональной фармакотерапии в лечении конкретных заболеваний в рамках изучаемой дисциплины.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные задания

Занятие Обмен липидов. Изучение динамики гидролиза триацилглицеролов под действием панкреатической липазы.

1. Напишите структурные формулы желчных кислот:

а) холевая

б) дезоксихолевая

в) хенодезоксихолевая

г) таурохолевая

д) гликохолевая

2. Перечислите функции желчных кислот в пищеварении липидов

3. Укажите пути ресинтеза триацилглицерина в кишечном эпителии

4. Напишите реакции окисления жирной кислоты с четным числом углеродных атомов до образования ά-β – гидроксиацил-КоА.

5. Напишите реакцию образования фосфатидной кислоты в процессе синтеза триацилглицерина.

6. Напишите реакцию образования триацилглицерина из бета-моноглицерида.

7. Напишите реакции образования лецитина из диглицерида.

8. Укажите схематично последовательность этапов окисления глицерина в тканях.

9. Назовите дополнительные реакции, необходимые для окисления непредельной жирной кислоты путем бета-окисления.

10. Напишите реакцию активирования жирной кислоты для дальнейшего ее окисления.

11. Укажите основное отличие процесса окисления жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.

12. Напишите реакции превращения пропионил-КоА, образующегося в процессе окисления жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.

Контрольные вопросы к занятию "Обмен аминокислот и белков".

1. На чем основан метод количественного определения белка в сыворотке крови?

2. Каков порядок работы количественного определения белка в сыворотке крови?

3. Как проводится расчет количественного определения белка в сыворотке крови?

4. Каково в норме содержание белка в сыворотке крови?

5. При каких заболеваниях наблюдается повышение содержание белка в сыворотке крови?

6. При каких заболеваниях наблюдается понижение содержание белка в сыворотке крови?

7. Каков принцип метода определения белка в моче?

8. Опишите ход работы определения белка в моче?

9. На что указывает наличие белка в моче?

10. При каких заболеваниях наблюдается появление белка в моче?

11. На чем основан метод количественного определения остаточного азота крови?

12. Опишите ход работы количественного определения остаточного азота крови.

13. Как проводится расчет количественного определения остаточного азота крови?

14. При каких заболеваниях наблюдается понижение содержания остаточного азота крови?

15. При каких заболеваниях наблюдается повышение содержания остаточного азота крови?

16. Как проводится расчет количественного определения содержания остаточного азота крови?

17. Какова норма содержания остаточного азота в крови?

Примеры решения задач:

Задача 1. Смесь глицина, аланина, лизина, аргинина, серина и глутаминовой кислоты разделяли методом электрофореза при pH = 6. Определите направление движения аминокислот при электрофорезе, если изоэлектрические точки этих аминокислот соответственно равны значениям pH: 6,0; 6,0; 9,8; 10,8; 5,7 и 3,2. Решение. В изоэлектрической точке (pI pH) суммарный заряд б-аминокислоты равен нулю. В данных условиях такое соотношение выполняется для аланина, глицина и серина и эти аминокислоты в электрическом поле перемещаться не будут. При pH > pI преобладает анионная форма и аминокислота (в данном случае глутаминовая кислота) будет перемещаться к аноду. В случае, когда pH < pI в растворе преобладает катионная форма, поэтому лизин и аргинин будут перемещаться к катоду.

Задача 2. Даны три аминокислоты: аспарагиновая, лизин и глицин. Определить, в какой среде кислой, нейтральной или щелочной будут находиться изоэлектрические точки (И.Э.Т) этих кислот по сравнению с глицином, для которого pI = 6. Решение. У аспарагиновой кислоты И.Э.Т. будет находиться в более кислой среде, чем у глицина, так как для подавления диссоциации второй карбоксильной группы требуется дополнительное количество ионов H+ . У лизина И.Э.Т. будет находиться в более щелочной среде, чем у глицина, так как для предотвращения образования второй NH3 + группы требуется дополнительное количество ионов OH.

Тестовые задание по теме "Витамины"

1. К жирорастворимым витаминам относятся все нижеперечисленные, кроме:

а) филлохинон; б) викасол; в) холекальциферол; г) ретинол; д) токоферол.

2. Для нормального световосприятия необходим:

а) ретинол; б) токоферол; в) рибофлавин; г) пиридоксаль; д) биотин.

3. Антигеморрагическим действием обладает витамин:

а) эргокальциферол; б) ретинол; в) филлохинон; г) рутин; д) аскорбиновая кислота.

4. В реакциях карбоксилирования принимает участие:

а) тиамин; б) рибофлавин; в) биотин; г) пантотеновая кислота; д) карнитин.

5. В животном организме из триптофана синтезируется:

а) амид никотиновой кислоты; б) рибофлавин; в) пантотеновая кислота; г) викасол; д) токоферол.

6. В реакциях трансметилирования принимают участие витамины:

а) рутин; б) ретинол; в) ниацин; г) фолиевая кислота; д) пангамовая кислота.

7. Составной частью коэнзима А является:

а) n-аминобензойная кислота; б) пиридоксин; в) карнитин; г) оротовая кислота; д) пантотеновая кислота.

8. На проницаемость капилляров влияет:

а) никотинамид; б) рибофлавин; в) пиридоксин; г) рутин; д) пангамовая кислота.

9. Ксерофтальмию вызывает дефицит в организме витамина:

а) аскорбиновой кислоты; б) тиамина; в) ретинола; г) холекальциферола; д) токоферола.

10. К развитию мегалобластической анемии приводит нарушение обмена витаминов:

а) пиридоксина; б) кобаламина; в) ретинола; г) фолацина; д) аскорбиновой кислоты.

Примерный перечень вопросов к зачету по биохимии

1. Предмет биохимии, и ее связь с другими биологическими науками. Биохимия как молекулярный уровень изучения всех сторон явления жизни. Основные разделы и направления биохимии. Роль биохимии в подготовке провизоров.

2. Структура белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Типы связей в белках. Фибриллярные и глобулярные белки.

3. Физико-химические свойства белков: ионизация, гидратация, растворимость и осаждение. Методы выделения индивидуальных белков: высаливание, электрофорез. Электрофорез белков сыворотки крови на бумаге. Протеинограмма здорового человека.

4. Классификация и биологические функции белков. Простые и сложные белки. Характеристика отдельных групп простых белков. Белки и пептиды как фармакопрепараты.

5. Нуклеиновые кислоты. Состав, продукты гидролиза. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды, их состав и названия, характер связей.

6. Полинуклеотиды. Характер и положение связей между мононуклеотидными звеньями. Правила Чаргаффа. Характеристика двойной спирали ДНК. Особенности строения и биологическая роль отдельных видов РНК.

7. Нуклеопротеины. Особенности строения и пространственная укладка ДНК-протеина в хроматине, строение РНК-протеиновых частиц в рибосоме.

8. Железосодержащие хромопротеины. Строение, свойства и биологическая роль гемоглобина. Производные гемоглобина, особенности их строения и значение. Формы гемоглобина, гемоглобинопатия. Миоглобин, строение, биологические функции.

9. Фосфопротеины. Структура и роль отдельных представителей. Роль протеинкиназ в структурно-функциональной модификации клеточных белков.

10. Углевод-белковые комплексы. Отличительные особенности гликопротеинов и гликозаминопротеогликанов. Отдельные представители, биологическая роль.

11. Гликозаминогликаны (ГАГ), классификация. Кислые ГАГ, содержащие и не содержащие серную кислоту: структура, распространение и биологическая роль.

12. Липиды, классификация. Простые липиды (нейтральные жиры,стериды). Сложные липиды (фосфоглицериды, сфинголипиды). Строение, биологическая роль в крови и тканях.

13. Липопротеины (ЛП) плазмы крови. Методы разделения ЛП плазмы крови, характеристика отдельных фракций, их диагностическое значение.

14. Биологические мембраны. Современные представления о структуре, свойствах и функциях биомембран. Механизм переноса веществ через мембраны. Липосомы, применение их в биохимии, фармации и медицине.

15. История учения о ферментах. Сходства и отличия ферментов и неорганических катализаторов. Классификация и номенклатура ферментов.

16. Современные представления о химической природе и строении ферментов. Активный и аллостерический центры. Ферменты-протеины и ферменты-протеиды. Химическая природа коферментов.

17. Механизм действия ферментов. Изменения энергетической диаграммы при участии ферментов. Механизм действия холинэстеразы. Специфичность ферментов. Виды специфичности. Теории специфичности.

18. Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса. Скорость ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Зависимость скорости ферментативных реакций от коцентрации субстрата и фермента, температуры, pH среды.

19. Активаторы ферментов. Типы активаторов и механизм их действия. Единицы активности ферментов. Удельная и молекулярная активность.

20. Ингибиторы ферментов. Специфические и неспецифические, обратимые и необратимые, конкуретные и неконкурентные ингибиторы. Графики Лайнуивера-Берка.

21. Изоферменты, их характеристика. Изоферменты лактатдегидрогеназы. Диагностическое значение изоферментов. Понятия о мультиэнзимных комплексах.

22. Практическое значение ферментов. Источники получения ферментов, применение ферментов в народном хозяйстве, фармацевтической промышленности, в анализе биологически активных веществ в качестве аналитических реагентов. Иммобилизованные ферменты, их преимущества в технологических процессах и медицине. Медицинские аспекты энзимологии: энзимопатология, энзимодиагностика, энзимотерапия.

23. Витамины. Определение, краткая история развития представлений о витаминах. Классификация, номенклатура витаминов. Понятие о гиповитаминозах, гипервитаминозах. Первичные, вторичные гиповитаминозы и авитаминозы. Антивитамины, механизм их действия. Применение в медицине витаминов и антивитаминов.

24. Витамин РР. Структура, источники витамина, суточная потребность. Проявление гипо- и авитаминозов. Биологическая роль. Структура и функции НАД и НАДФ. Применение витамина РР в медицине.

25. Витамин В1. Структура, свойства, биологическая роль. Механизм участия ТПФ (ТДФ) в окислительном декарбоксилировании альфа-кетокислот. Суточная потребность, источники. Проявление гипо- и авитаминозов. Применение витамина В1 и ТДФ в медицине.

26. Витамин В2. Структура, источники, суточная потребность, проявления гипо- и авитаминоза. Биологическая роль. Структура и функции ФАД и ФМН. Первичные и вторичные флавиновые дегидрогеназы. Витамин В2 и коферменты как лекарственные вещества.

27. Витамин В3 (пантотеновая кислота). Структура, суточная потребность, источники. Проявления недостаточности. Биологическая роль. Структура и функции КоА, ацилпереносящих белков.

28. Биотин. Структура, суточная потребность, источники, проявления недостаточности. Биотинпротеиды, их участие в процессах карбоксилирования (образование активной формы CO2).

29. Витамин В6. Структура, источники, суточная потребность, проявления гипо- и авитаминоза. Биологическая роль. Пиридоксальфосфат и пиридоксаминфосфат. Механизм действия пиридоксалевых ферментов. Антивитамины, их механизмы действия, применение в медицине.

30. Фолиевая кислота. Структура, суточная потребность, источники, проявления гипо- и авитаминоза. Фолатпротеиды и их биологическая роль. Применение антагонистов фолиевой кислоты в медицине.

31. Витамин В12. Потребность, источники, проявление авитаминоза. Участие специфических гликопротеидов во всасывании и транспорте витамина В12. Структура цианкобамида, метилкобамида и дезоксиаденозинкобамида. Биологическая роль. Применение витамина В12 в медицине.

32. Липоевая кислота. Структура, свойства, суточная потребность, биологическая роль.

33. Витамин С. Структура, суточная потребность, проявление гипо- и авитаминоза, биологическая роль. Участие в окислительно-восстановительных процессах, в стероидогенезе и образовании коллагена.

34. Витамин А. Структура, свойства, суточная потребность, источники, проявление гипо- и авитаминоза, гипервитаминоз. Биологическая роль. Применение в медицине.

35. Витамин Д. Структура, свойства, суточная потребность, источники, проявление гипо-, гипер- и авитаминоза. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена при рахите. Биологическая роль. Применение в медицине.

36. Витамин Е. Структура, свойства, потребность. Причины возникновения гиповитаминоза и его проявления, биологическая роль. Применение в медицине.

37. Витамин К. Структура, свойства, суточная потребность. Проявления гипо- и авитаминоза. Биологическая роль. Синтетические заменители витамина К как фармакопрепараты.

38. Понятие об обмене веществ и энергии как о единой сопряженной системе. Классификация организмов по типу питания и источнику энергии. Экзергонические и эндергонические реакции в клетке.

39. Макроэргические соединения. Структура основных макроэргов. Центральная роль АТФ в катаболических и анаболических процессах. Применение в медицине лекарственных веществ-доноров метаболической энергии (АМФ, рибоксин).

40. Биологическое окисление. Роль отечественных и зарубежных ученых (Бах, Палладин, Виланд, Варбург) в развитии учения о биологическом окислении. Современные представления о биологическом окислении.

41. Энергетическое (или сопряженное) окисление. Последовательность реакций в дыхательной цепи. Понятие о редокспотенциалах и структурированности компонентов дыхательной цепи. Понятие об элементарных частицах. Строение митохондрий. Механизм аккумуляции энергии (понятие об энергетическом потенциале мембран и механизмах фосфорилирования АДФ). Коэффициент сопряжения окислительного фосфорилирования. Разобщение окисления и фосфорилирования, разобщающие факторы. Лекарственные вещества как разобщители.

42. Фотосинтез. Характеристика фотосинтезирующих систем. Стадии фотосинтеза. Механизм световой стадии. Фотосистемы I и II, их составные компоненты и функции. Циклический и нециклический перенос электронов в фотосистемах. Механизм фосфорилирования.

43. Фотосинтез. Общая характеристика реакций темновой стадии. Образование углеводов из CO_2 в цикле Кальвина.

44. Свободное окисление. Микросомальное окисление. Последовательность реакций и биологическое значение. Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Прооксиданты и антиоксиданты. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Пероксисомальное окисление,

биологическая роль.

45. Понятие об этапах унификации энергетических субстратов окисления. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты с участием мультиферментного комплекса. Последовательность реакций. Энергетическая эффективность.

46. Цикл трикарбоновых кислот Кребса. Связь с процессами окислительного фосфорилирования. Аллостерические клеточные механизмы регуляции цикла Кребса. 47. Основные пищевые углеводы. Переваривание и всасывание углеводов. Судьба глюкозы в тканях.

48. Биосинтез гликогена. Структура и биологическая роль гликогена. Этапы и ферменты гликогенеза. Основные пути распада гликогена. Влияние гормонов (адреналина и глюкагона) на мобилизацию гликогена. Гликогенозы.

49. Гликолиз. Характеристика отдельных этапов анаэробного гликолиза. Ключевые ферменты. Энергетическая мощность. Распространение, биологическая роль гликолиза. Особенности спиртового брожения глюкозы.

50. Гликогенолиз. Последовательность реакций гликогенолиза. Энергетическая эффективность гликогенолиза.

51. Аэробное дихотомическое окисление как основной путь энергетического окисления глюкозы. Основные этапы (в цитоплазме и митохондриях). Энергетическая характеристика аэробного дихотомического окисления глюкозы. Глицерофосфатный челночный механизм транспорта цитоплазматического водорода в митохондрии.

52. Судьба конечных продуктов дихотомического окисления глюкозы. Превращение молочной кислоты в тканях. Цикл Кори.

53. Глюконеогенез. Обходные пути необратимых реакций гликолиза.Этапы глюконеогенеза из лактата, глицерина, аминокислот. лючевые ферменты, биологическая роль и условия активизации глюконеогенеза.

54. Апотомическое окисление глюкозы. Химизм реакций окислительной фазы. Неокислительная фаза превращения пентоз. Распространение, биологическая роль. Взаимосвязь с гликолизом.

55. Регуляция обмена углеводов. Механизмы действия на обмен углеводов адреналина, глюкагона, глюкокортикоидов, соматотропина, инсулина.

Примерный перечень вопросов к экзамену для студентов III курса фармацевтического факультета по дисциплине «Биологическая химия»

1. Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, сложная структурная организация, гомеостаз и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.

2. Биохимия как молекулярный уровень изучения структурной организации, анаболизма и

катаболизма живой материи. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Значение биохимии в подготовке врача и для медицины.

3. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов.

4. Первичная структура белков. Пептидная связь, ее характеристика. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Нарушение первичной структуры и функции гемоглобина А (на примере гемоглобина S).

5. Конформация петидных цепей в белках (вторичная структура). Типы химических связей, участвующих в формировании вторичной структуры. Супервторичные структуры.

6. Конформация петидных цепей в белках (третичная структура). Типы химических связей, участвующих в формировании третичной структуры. Доменная структура и ее роль в функционировании белков.

7. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологической функции белков. Комплементарность взаимодействующих белков с лигандом. Обратимость связывания.

8. Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина. Кооперативные изменения конформации протомеров. Возможность регуляции биологической функции олигомерных белков аллостерическими лигандами.

9. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, размеры и форма, растворимость, ионизация и гидратация.

10. Методы выделения индивидуальных белков: методы осаждения солями и органическими растворителями, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная и аффинная хроматографии.

11. Конформационная лабильность белков. Денатурация, признаки и факторы ее вызывающие. Защита от денатурации специализированными белками теплового шока (шаперонами).

12. Принципы классификации белков. Классификация по составу и биологическим функциям, примеры представителей отдельных классов.

13. Иммуноглобулины, классы иммуноглобулинов, особенности строения и функционирования на примере Ig G.

14. Ферменты, определение. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов, виды. Классификация и номенклатура ферментов, примеры.

15. Строение ферментов. Каталитический и регуляторный центры. Взаимодействие ферментов с лигандами. Механизм действия ферментов. Формирование ферментсубстратного

комплекса. Гипотеза «ключ-замок» и гипотеза индуцированного соответствия

16. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH среды, концентрации фермента и субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен, Km.

17. Кофакторы ферментов: ионы металлов их роль в ферментативном катализе. Коферменты как производные витаминов. Коферментные функции витаминов B6, PP и B2, механизм действия НАД+ и ФАД – зависимых дегидрогеназ.

18. Ингибирование ферментов: обратимое и необратимое; конкурентное и неконкурентное. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.

19. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Роль аллостерических ферментов в метаболизме клетки. Аллостерические эффекторы и ингибиторы. Особенности строения и функционирования аллостерических ферментов и их локализация в метаболических путях. Регуляция активности ферментов по принципу отрицательной обратной связи. Привести примеры.

20. Регуляция каталитической активности ферментов ковалентной модификацией путем фосфорилирования и дефосфорилирования.

21. Ассоциация и диссоциация протомеров на примере протеинкиназы А и ограниченный протеолиз при активации протеолитических ферментов как способы регуляции каталитической активности ферментов.

22. Изоферменты, их происхождение, биологическое значение, привести примеры. Определение ферментов и изоферментного спектра плазмы крови с целью диагностики болезней.

23. Энзимопатии наследственные (фенилкетонурия) и приобретенные (цинга). Применение ферментов для лечения болезней.

24. Общая схема синтеза и распада пиримидиновых нуклеотидов. Регуляция. Оротацидурия.

25. Общая схема синтеза и распада пуриновых нуклеотидов. Регуляция. Подагра.

26. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Рибонуклеотидредуктазный комплекс. Биосинтез тимидиловых нуклеотидов, роль фолиевой кислоты и фолатредуктазы. Регуляция. Противоопухолевые, антивирусные и антибактериальные препараты как ингибиторы синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов.

27. Азотистые основания, входящие в структуру нуклеиновых кислот – пуриновые и пиримидиновые. Нуклеотиды, содержащие рибозу и дезоксирибозу. Структура. Номенклатура.

28. Первичная структура нуклеиновых кислот. ДНК и РНК – черты сходства и различия

состава, локализации в клетке, функции.

29. Вторичная структура ДНК (модель Уотсона и Крика). Связи, стабилизирующие вторичную структуру ДНК. Комплементарность. Правило Чаргаффа. Полярность. Антипараллельность.

30. Гибридизация нуклеиновых кислот. Денатурация и ренативация ДНК. Гибридизация (ДНК-ДНК, ДНК-РНК). Методы лабораторной диагностики, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот. ПЦР.

31. Третичная структура ДНК. Роль гистоновых и негистоновых белков в компактизации ДНК. Организация хроматина, этапы его образования. Ковалентная модификация гистонов и ее роль в регуляции структуры и активности хроматина.

32. Репликация. Принципы репликации ДНК. Стадии репликации. Инициация. Белки и ферменты, принимающие участие в формировании репликативной вилки

33. Элонгация и терминация репликации. Ферменты. Асимметричный синтез ДНК. Фрагменты Оказаки. Роль ДНК-лигазы в формировании непрерывной и отстающей цепи.

34. Повреждения и репарация ДНК. Виды повреждений. Способы репарации. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни.

35. Транскрипция Характеристика компонентов системы синтеза РНК. Структура ДНК-зависимой РНК-полимеразы: роль субъединиц (a2ββ´ d). Инициация процесса. Элонгация, терминация транскрипции.

36. Первичный транскрипт и его процессинг. Рибозимы как пример каталитической активности нуклеиновых кислот. Биороль.

37. Регуляция транскрипции у прокариот. Теория оперона, регуляция по типу индукции и репрессии (примеры).

38. Биосинтез белков (трансляция). Генетический код и его свойства. Основные компоненты белоксинтезирующей системы: аминокислоты, аминоацил-т-РНК синтетазы т-РНК, рибосомы, источники энергии, белковые факторы, ферменты.

39. Сборка полипептидной цепи на рибосоме. Образование инициаторного комплекса. Элонгация: образование пептидной связи (реакция транспептидации). Транслокация. Транслоказа. Терминация.

40. Процессинг первичных полипептидных цепей после трансляции: частичный протеолиз, образование ковалентных связей, присоединение простетических групп, ковалентная модификация аминокислотных остатков (гликозилирование, метилирование, фосфорилирование, ацетилирование).

41. Фолдинг белков. Ферменты. Роль шаперонов в фолдинге белка. Фолдинг белковой молекулы с помощью шаперониновой системы. Болезни, связанные с нарушением фолдинга

белка – прионовые болезни.

42. Особенности синтеза и процессинга секретируемых белков (на примере коллагена и инсулина).

43. Биохимия питания. Основные компоненты пищи человека, их биороль, суточная потребность в них. Незаменимые компоненты пищи.

44. Белковое питание. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс. Полноценность белкового питания, нормы белка в питании, белковая недостаточность.

45. Переваривание белков: протеазы ЖКТ, их активация и специфичность, оптимум pH и результат действия. Образование и роль соляной кислоты в желудке. Защита клеток от действия протеаз.

46. Всасывание продуктов переваривания. Транспорт аминокислот в клетки кишечника. Особенности транспорта аминокислот в гепатоцитах. g-глутамильный цикл. Нарушения переваривания белков и транспорта аминокислот.

47. Витамины. Классификация, номенклатура. Провитамины. Гипо-, гипер- и авитаминозы, причины возникновения. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния.

48. Минеральные вещества пищи, макро- и микроэлементы, биологическая роль. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов.

49. Биологические мембраны, строение, функции и общие свойства: жидкостность, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость.

50. Липидный состав мембран - фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Белки мембран - интегральные, поверхностные, «заякоренные». Роль отдельных компонентов мембран в формировании структуры и выполнении функций.

51. Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, пассивный симпорт и антипорт, активный транспорт, регулируемые каналы. Мембранные рецепторы.

52. Эндэргонические и экзэргонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения, строение АТФ. Дегидрирование субстратов и окисление водорода как основной источник энергии для синтеза АТФ.

53. Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. НАДзависимые и флавиновые дегидрогеназы. Комплексы дыхательной цепи: НАДН-дегидрогеназа, убихинол-дегидрогеназа (цитохром С редуктаза), цитохром С оксидаза.

54. Окислительное фосфорилирование, сущность процесса, схема, субстраты, коэффициент Р/О. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании. Теория Митчелла. Н+ -АТФ-синтаза: роль, локализация, строение, механизм синтеза АТФ.

55. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Бурая жировая ткань. Термогенин, его роль.

56. Образование активных форм кислорода (синглетный кислород, пероксид водорода, гидроксильный радикал, пероксинитрил). Место образования, схемы реакций, их физиологическая роль.

57. Механизм повреждающего действия активных форм кислорода на клетки (ПОЛ, окисление белков и нуклеиновых кислот). Примеры реакций.

58. Катаболизм основных пищевых веществ в клетке - углеводов, жиров, аминокислот. Понятие о специфических и общих путях катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, характеристика процесса. Пируватдегидрогеназный комплекс. Регуляция.

59. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Роль цикла в метаболизме.

60. Цикл лимонной кислоты, схема процесса. Связь цикла с цепью переноса электронов и протонов. Регуляция цикла лимонной кислоты. Анаболические и анаплеротические функции цитратного цикла.

61. Основные углеводы животных, биологическая роль. Углеводы пищи, переваривание углеводов. Всасывание продуктов переваривания.

62. Глюкоза как важный метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Поддерживание постоянного уровня глюкозы крови, клинико-диагностическое значение определения глюкозы крови.

63. Аэробный гликолиз. Последовательность реакций до образования пирувата. Физиологическое значение аэробного гликолиза. Использование глюкозы для синтеза жиров.

64. Анаэробный гликолиз. Последовательность реакций, субстратное фосфорилирование. Распространение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.

65. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты; регуляция глюконеогенеза. Биотин, роль в образовании оксалоацетата. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).

66. Гликоген, биологическое значение. Биосинтез и мобилизация гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена.

67. Уровень глюкозы крови как гомеостатический параметр внутренней среды организма. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной и инозитолфосфатной систем в регуляции уровня глюкозы.

68. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы и дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы.

69. Липиды. Общая характеристика. Биологическая роль. Классификация липидов. Высшие жирные кислоты, особенности строения. Полиеновые жирные кислоты. Триацилглицеролы, их структура.

70. Переваривание.липидов пищи. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Ресинтез триацилглицеролов в энтероцитах. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Липопротеинлипаза, её роль.

71. Липопротеины (ЛП) плазмы крови, классификация по плотности и электрофоретической подвижности. Особенности строения и липидного состава. Основные аполипопротеины, их функции. Функции ЛП плазмы крови Место образования и превращения различных видов ЛП. Гиперлипопротеинемии. Дислипопротеинемии. Диагностическое значение определения липидного спектра плазмы крови.

72. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани, схемы процессов,физиологическая роль этих процессов. Роль инсулина, адреналина и глюкагона в регуляции метаболизма жира.

73. Распад жирных кислот в клетке. Активация и перенос жирных кислот в митохондрии. b-окисление жирных кислот, энергетический эффект (пример).

74. Биосинтез жирных кислот. Основные стадии процесса,схема, ферменты. Регуляция обмена жирных кислот.

75. Кетоновые тела, биосинтез и использование в качестве источников энергии, схемы процессов. Причины развития кетонемии и кетонурии при голодании и сахарном диабете.

76. Холестерин. Пути поступления, использования и выведения из организма. Уровень холестерина в сыворотке крови. Биосинтез холестерина, его этапы. Регуляция синтеза.

77. Роль липопротеинов низкой и высокой плотности (ЛПНП и ЛПВП) в обмене холестерина. Биохимические основы развития атеросклероза Клиническое значение определения холестерина в крови.

78. Общая схема источников поступления и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Причины необходимости постоянного обновления белков организма. «Незаменимые» аминокислоты.

79. Катаболизм аминокислот. Общие пути распада аминокислот. Трансаминирование аминокислот. Общий вид реакции, фермент, роль витамина В6 Биологическое значение трансаминирования. Клинико-диагностическое значение определения трансаминаз в сыворотке крови.

80. Дезаминирование аминокислот: прямое, непрямое. Виды прямого дезаминирования.

Окислительное дезаминироавние, схема процесса. Оксидазы L-аминокислот. Глутаматдегидрогеназа. Схема реакции, кофактор, фермент, регуляция процесса.

81. Непрямое дезаминирование аминокислот. Схема процесса, субстраты, ферменты, кофакторы, биороль.

82. Основные источники аммиака в организме человека. Токсичность аммиака. Роль глутамина и аспарагина в обезвреживании аммиака. Глутаминаза почек, образование и выведение солей аммония.

83. Орнитиновый цикл мочевинообразования. Химизм, место протекания процесса. Энергетические затраты процесса, его регуляция., клиническое значение определения мочевины в крови.

84. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, ГАМК, путресцин. Реакции их образования, ферменты, кофактор. Биороль биогенных аминов. Дезаминирование и метилирование аминов как пути их обезвреживания.

85. Обмен фенилаланина и тирозина, схема. Особенности обмена тирозина в разных тканях. Наследственные биохимические блоки в распаде фенилаланина и тирозина: паркенсонсизм, фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм, клинические проявления.

86. Эндокринная, паракринная и аутокринная системы межклеточной коммуникации. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Иерархия регуляторных систем. Регуляция синтеза гормонов по принципу обратной связи.

87. Классификация гормонов по химическому строению, растворимости и биологическим функциям и месту синтеза.

88. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Рецепторы цитоплазматических мембран, рецепторы, локализованные в цитоплазме, рецепторы собственной тирозинкиназной активностью. Регуляция количества и активности рецепторов. Механизмы трансдукции сигналов рецепторами мембран. Понятие о G-белках, виды α субъединиц G-белков .

89. Циклические АМФ и ГМФ как вторичные посредники. Активация протеинкиназ и фосфорилирование белков, ответственных за проявление гормонального эффекта.

90. Фосфатидилинозитольный путь как механизм внутриклеточной коммуникации. Инозитол 1,4,5-трифосфат и диацилглицерол - вторичные посредники передачи сигнала. Ионы кальция как вторичные посредники, кальмодулин.

91. Передача сигналов через внутриклеточные рецепторы. Образование комплекса гормон-рецептор и его взаимодействие с ДНК, гормон чувствительные элементы (HRE). Передача сигналов через рецепторы, сопряженные с ионными каналами. Строение Нхолинорецептора.

92. Гормоны гипоталамуса и передней доли гипофиза, химическая природа и биологическая роль. 93. Регуляция водно-солевого обмена. Строение, механизм действия и функции

альдостерона и вазопрессина. Роль системы ренин-ангиотензин-альдостерон. Предсердный натриуретический фактор.

94. Регуляция обмена ионов кальция и фосфатов. Строение и механизм действия паратгормона, кальцитонина и кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратиреоидизма.

95. Инсулин-строение,этапы синтеза и секреция. Регуляция синтеза и секреции инсулина. Механизм действия инсулина. Роль инсулина и контринсулярных гормонов (адреналина и глюкагона) в регуляции метаболизма. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Диабетическая кома.

96. Гормоны щитовидной железы. Регуляция синтеза и секреции йодтиронинов и их влияние на метаболизм и функции организма. Изменение метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Причины и проявления эндемического зоба.

97. Гормоны коры надпочечников (кортикостероиды). Их влияние на метаболизм клетки. Изменения метаболизма при гипо- и гиперфункции коры надпочечников.

98. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Секреция катехоламинов. Механизм действия и биологические функции катехоламинов. Патология мозгового вещества надпочечников.

99. Метаболизм эндогенных и чужеродных токсических веществ: реакции микросомального окисления . Роль цитохрома Р450 в окислении ксенобиотиков. Схемы процессов окисления веществ в системе цитохрома Р450. Индукция системы цитохрома Р450 лекарственными средствами

100. Биотрансформация лекарственных веществ. Фаза коньюгации. Схемы реакций коньюгации с ФАФС и УДФГК.

101. Распад гема до уробилиногена. Схема процесса, место протекания. «Прямой» и «непрямой» билирубин, его обезвреживание в печени. Билирубиндиглюкуронид, его превращения. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.

102. Нарушения катаболизма гема. Желтухи: гемолитическая, желтуха новорожденных, печеночно-клеточная, механическая, наследственная (нарушения синтеза УДФ-глюкуронилтрансферазы). Диагностическое значение определения билирубина и уробилиноидов при различных видах желтух, дифференциальная диагностика желтух.

103. Гемоглобины человека, структура гемоглобина А0 .Транспорт кислорода и диоксида углерода. Гемоглобин плода и его физиологическое значение. Гемоглобинопатии.

104. Биосинтез гема. Схема процесса, химизм первых двух реакций, место протекания. Регуляция активности ферментов АЛК-синтазы и АЛК-дегидратазы. Источники железа для синтеза гема, всасывание железа, транспорт в крови, депонирование.

105. Белки сыворотки крови, биологическая роль основных фракций белков, значение их определения для диагностики заболеваний.

106. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры. Особенности биосинтеза и созревания коллагена. Роль аскорбиновой кислоты в созревании коллагена.

107. Строение и функции гликозаминогликанов (гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина). Структура протеогликанов.

108. Структурная организация межклеточного матрикса. Адгезивные белки межклеточного матрикса: фибронектин и ламинин, их строение и функции.

109. Молекулярная структура миофибрилл. Структура и функция основных белков миофибрилл миозина, актина, тропомиозина, тропонина.

110. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль ионов кальция и других ионов в регуляции мышечного сокращения поперечно-полосатых и гладких мышц.

111. Саркоплазматические белки. Миоглобин, его строение и функции. Карнозин и ансерин. Особенности энергетического обмена в мышцах; роль креатинфосфата и аденилаткиназы.

112. Медиаторы нервной системы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, γ-аминомасляная кислота, глицин, глутамат, гистамин. Физиологически активные пептиды мозга.

113. Значение воды для жизнедеятельности организма. Распределение воды в тканях, понятие о внутриклеточной и внеклеточной жидкостях. Водный баланс, регуляция водного обмена.

114. Минеральные вещества организма человека. Макроэлементы, их роль. Регуляция минерального обмена.

115. Микроэлементы. Значение для жизнедеятельности организма. Источники микроэлементов для человека. Патологии, связанные с недостатком микроэлементов.

116. Биохимический базис медицинской биотехнологии. Получение лекарственных препаратов биотехнологическим синтезом (получение человеческого инсулина из свиного). Роль биохимических знаний в процессорном подходе и создании новых лекарственных препаратов.

117. Ферменты в медицине и фармацевтической промышленности. Преимущества иммобилизованных ферментов, способы иммобилизации. Иммобилизация целых клеток.

118. Биохимические основы фармакокинетики лекарственных средств. Всасывание, метаболизм, распределение и выделение лекарственных препаратов. Пролекарства. Ргликопротеин, его биороль.

119. Биохимические основы фармакодинамики лекарственных средств. Взаимодействие

лекарственных препаратов с рецептором. Макромолекулярная природа лекарственных рецепторов. Кривые насыщения рецептора лигандом. Агонисты и антагонисты рецепторов: конкурентные, парциальные и неконкурентные. Сигнальные механизмы и действия лекарств.

120. Фотофосфорилирование-основной путь образования АТФ в зеленых растениях. Фотосинтез: сущность процесса, общая схема переноса электронов. Фотосистемы I и II. Сходство и различия систем окислительного и фотофосфорилирования.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;

- обоснованность выбора источника;

- степень раскрытия сущности вопроса;

- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:	
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены

	недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетво-рительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное не понимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия.

Требования к написанию эссе

Средство, позволяющее оценить умение магистранта письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Требования к оформлению эссе

1. Текст должен отражать позицию автора по какому-либо актуальному вопросу (проблеме). Автор должен высказать свою точку зрения и сформировать непротиворечивую систему аргументов, обосновывающих предпочтительность выбранной позиции.

2. В тексте должно быть продемонстрировано владение предметом исследования, его понятийным аппаратом, терминологией, знание общепринятых научных концепций в заданной предметной области, понимание современных тенденций и проблем в исследовании предмета.

3. Текст должен быть завершенным и четко структурированным, посвященным строго заданной выбранной темой проблематике.

4. Стилевое решение, структурная организация текста, лексика должны соответствовать заданной тематике и поставленной автором задаче.

5. Объем – не более 7 стр., шрифт Times New Roman прямого начертания, кегль (размер) шрифта 14, междустрочный интервал – полуторный.

Критерии оценивания эссе: **:**	
«отлично»	Выполнены все требования к написанию эссе: владение предметом исследования, его понятийным аппаратом, терминологией, знание общепринятых научных концепций в заданной предметной области, понимание современных тенденций и проблем в исследовании предмета; представление собственной точки зрения (позиции, отношения) при раскрытии проблемы; раскрытие проблемы на теоретическом уровне или на бытовом уровне, с использованием научных понятий в контексте раскрытия темы эссе, аргументация своей позиции с опорой на научные концепции, факты, соблюдены требования к внешнему оформлению эссе.

«хорошо»	Основные требования к эссе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются недостатки в оформлении.
«удовлетвори-тельно»	Имеются существенные отступления от требований к эссе. В частности: тема освещена лишь частично; анализ проблемы не полный,отсутствуют выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме, концепции и аналитический инструментарий использованы в недостаточном объеме
«неудовлетво-рительно»	Тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к контрольной работе

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;

- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал материал;

- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

− связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

− объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

− справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

− систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

− закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

− открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании,

например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

− установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

− установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 90% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 80 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 70 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на зачете

Форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Проведение зачета организуется на последней неделе семестра до начала экзаменационной сессии в соответствии с утвержденным расписанием занятий. Зачет принимается преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем обучающимся, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено»- выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры иподписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25-30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем аспирантам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» – студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» – студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» – студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» **–** студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Биохимия : учебник / под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. : ил. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-4881-6	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html
Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-7208-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html
Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 323 с. — URL: https://urait.ru/bcode/561054	https://urait.ru/bcode/561054
Клопов, М. И. Биологическая химия : учебное пособие для вузов / М. И. Клопов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 188 с. — ISBN 978-5-507-53981-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/504403	https://e.lanbook.com/book/504403
Митякина, Ю. А. Биохимия : учебное пособие / Ю. А. Митякина. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2025. — 112 с. - ISBN 978-5-9557-0268-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2205533	https://znanium.ru/catalog/document?pid=2205533

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 684 с. — URL: https://urait.ru/bcode/567638	https://urait.ru/bcode/567638
Химия углеводов : учебное пособие / М-во высш. образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Мед. ин-т, Фармацевт. фак. ; составители: И.И. Бочкарева, Ю.А. Овчарова. - Майкоп : Кучеренко О.В., 2019. - 115 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00035771. - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Библиогр.: с. 115 (4 назв.). - ISBN 978-5-907004-43-6	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00035771
Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Биологическая химия" : для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.03 Стоматология, 33.05.01 Фармация / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. морфологии ; составители: Дахужева З.Р., Неровных Л.П. - Майкоп : Б.и., 2020. - 76 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 76 (8 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100040770
Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561054	https://urait.ru/bcode/561054

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Remedium.ru. Информационно-аналитический портал : сайт. – Москва, 2013. - . – URL: http://www.remedium.ru// - Текст: Электронный.Информационно-аналитический портал Remedium.ru - самая актуальная информация о рынке лекарств и медицинского обеспечения. На страницах сайта вы найдете аналитические статьи по фармацевтическому рынку России и стран СНГ, рейтинг производителей лекарственных средств. Информационно справочные материалы для специалистов в области фармацевтики, медицины и здравоохранения. Полезные советы, документы, материалы для руководителей и работников аптечных сетей. http://www.remedium.ru/ Межрегиональная общественная организация "Общество фармакоэкономических исследований" : сайт. – Москва. – URL: http://www.rspor.ru/index.php. - Текст: электронный.Целями Организации являются: улучшение организации охраны здоровья граждан Российской Федерации; развитие общественного здравоохранения. http://www.rspor.ru/index.php ФГБУ Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения : сайт / Министерство здравоохранения Российской Федерации. – Москва, [20??]. - . – URL: https://mednet.ru/. - Текст: электронный.Основной целью деятельности института является разработка научных основ реализации государственной политики в сфере здравоохранения, а также научное обоснование развития системы охраны здоровья населения, организации и информатизации здравоохранения. https://mednet.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Введение в предмет, цели и задачи	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Белки простые и сложные.	Лабораторный практикум, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Ферменты. Строение и классификация.	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия

		знаний)	
Витамины. Строение, свойства и классификация.	Лабораторные работы, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Гормоны. Общая характеристика. Строение.	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Строение нуклеиновых кислот	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Введение в обмен веществ	Лабораторные работы, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний,	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия

		контроль и коррекция знаний)	
Энергетический обмен. Биологическое окисление	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Обмен и функции углеводов	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Обмен и функции липидов	Лабораторный практикум, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Обмен и функции аминокислот	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Обмен и функции нуклеотидов	Лекция, приобретение знаний, формирование умений и навыков,	Аудиторная (изучение нового	Устная речь, письмо, схемы,

	закрепление, проверка знаний, умений навыков	учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	рисунки, учебники, учебные пособия
Регуляция водно-солевого обмена	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Регуляция обмена углеводов, жиров.	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Регуляция обмена кальция и фосфора	Лекция, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Гормоны щитовидной железы	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия

		знаний)	
Биохимия межклеточного матрикса	Лабораторная работа, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Механизм обезвреживания токсических веществ	Лекция, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Основные белки иммунной системы	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Биохимия крови	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия
Биохимия мышечной ткани	Лекция, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные

		умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	пособия
Биохимия нервной ткани	Лекция, конспектирование, приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений навыков	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний)	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, учебники, учебные пособия

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Adobe Reader DC Свободная лицензия
7-Zip Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
«Консультант врача» : электронная медицинская библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.rosmedlib.ru/- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Наша цель сделать профессиональное развитие в медицине комфортным, поэтому главная наша задача - удовлетворить потребности врачей и всех других медицинских работников в получении информации. По мере того, как изменяются потребности врачей, изменяемся и мы. http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
Всемирная организация здравоохранения : глобальный веб-сайт / Организация объединенных наций. – URL: https://www.who.int/ru#/ - Текст: Электронный.Основными задачами ВОЗ являются: предоставление международных рекомендаций в области здравоохранения; установление стандартов здравоохранения; сотрудничество с правительствами стран в области усиления национальных программ здравоохранения; разработка и передача соответствующих технологий, информации и стандартов здравоохранения. /index.php/weblinks?task=weblink.go&id=81

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. – URL: https://cyberleninka.ru - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная

Название
библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям.

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (7-7-4) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Советская, дом № 197А, Учебный корпус № 7, фармацевтический факультет Читальный зал университета 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191	Учебная мебель на 24 посадочных места, доска, наглядные материалы	Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Помещение для самостоятельной работы обучающихся. 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191	Оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС (читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»): компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс).	Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095