

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 29.09.2022 11:05:35  
Универсальный идентификатор:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d  
Кафедра Морфологии

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Майковский государственный технологический университет»**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Л.И. Задорожная  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине  
по направлению подготовки  
по профилю подготовки (специализации)  
квалификация (степень) выпускника  
форма обучения  
год начала подготовки

**Б1.О.22 Биохимия**  
31.05.02 Педиатрия  
Педиатрия  
врач - педиатр  
Очная,  
2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 Педиатрия

**Составитель рабочей программы:**

доцент, канд. техн. наук

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

30.08.2022

(подпись)

Неровных Лилия Петровна

(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Морфологии

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

28.09.2022

Подписано простой ЭП

28.09.2022

(подпись)

Савенко Валерий Оскарович

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

28.09.2022

Подписано простой ЭП

28.09.2022

(подпись)

Куанова Ирина

Джамбулетовна

(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Цель** - сформировать знания об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма и умение применять полученные знания при решении клинических задач.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение студентами и приобретение знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- формирование у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.



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

Дисциплина «Биохимия» входит в перечень базовой части ОПОП подготовки специалистов по специальности «Лечебное дело».

Дисциплина биохимия - одна из теоретических основ медицины. Вместе с биологией, физиологией, анатомией, гистологией формирует у студентов знания о строении и функционировании здорового организма. Вместе с тем, с патофизиологией, патанатомией, фармакологией и другими клиническими дисциплинами изучает патологические процессы, поэтому главная цель при изучении биохимии - научить студентов применять при изучении последующих дисциплин и при профессиональной деятельности сведения о химическом составе и молекулярных процессах организма как о характеристиках нормы и как о признаках болезни.



### **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-10.3	Применяет основные физико-химические понятия и методы исследований для решения профессиональных задач
----------	---



#### 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	Лек	Лаб	СРП	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1	18	52	0.25			37.75	<b>108</b>	3
Курс 2	Сем. 4	1		16	50		0.35	35.65	6	<b>108</b>	3



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

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР		СЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Введение в биохимию	1-2	1	2					4		Блиц-опрос, тестиро вание, защита лабора торной работы
3	Раздел 1. Структура биологических макромолекул. Тема 1.1. Аминокислоты и белки	3-4	3	6					4		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
3	Тема 1.2. Сложные белки	5-6	2	6					4		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
3	Тема 1.3. Биологические катализаторы	7-8	4	6					4		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
3	Тема 1.4. Витамины и минеральные вещества	9-10		6					4		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
3	Тема 1.5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы)	11-12		6					4		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
3	Раздел 2. Молекулярная организация биомембран. Передача сигнала. Тема 2,1 Молекулярная организация биологических мембран. Транспортные системы.	13-14	2	6					4		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
3	Тема 2.2. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма	15-16	2	6					4		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
3	Раздел 3. Обмен веществ и энергии. Тема 3.1. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. 3.1.1. Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека	17-18	4	8					5,75		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
4	Тема 3.2. Обмен углеводов	1-2	2	8					2		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
4	Тема 3.3. Обмен липидов	3-4	2	8					2		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Тема 3.4. Обмен белков и аминокислот.	5-6	2	8					2		Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
4	Раздел 4. Биохимия органов и тканей. Тема 4.1 Иммунная система	7-8	2	8							Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
4	Тема 4.2 Биохимия крови	9-11	4	6							Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
4	Тема 4.3. Биохимия почек и мочи	12-13	2	6							Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
4	Тема 4.4. Биохимия печени	14-16	2	6							Блиц-опрос, тестирование, защита лабораторной работы
4	Промежуточная аттестация					0,25	0,35	35,65			Экзамен в устной форме
	<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	<b>102</b>		<b>0.25</b>	<b>0.35</b>	<b>35.65</b>	<b>43.75</b>		



#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Биохимия», 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
3	Введение в биохимию	1			<p>Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения живого. Отличительные признаки живых организмов – обмен веществ и энергии с окружающей средой, способность к самовоспроизведению, высокий уровень структурной организации. Основы общей и физико-химической химии. Валентность. Электроотрицательность. Основные постулаты теории реакций. Гомо- и гетеролитический разрывы связи. Свободные радикалы. Работа и энергия. Формы энергии. Энергетика биохимических процессов. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа равновесия химических процессов. О-В реакции. ОВП. Энтальпия. Энтропия. Теплота реакции и калориметрия. Кинетика химических реакций. Энергия активации. Скорость реакции. Катализ. Вода как растворитель. Строение молекулы воды.</p>	ОПК-10.3;	<p>Знать: предмет и задачи и историю развития биохимии; строение и химические свойства основных классов биологически важных биологически активных соединений; физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; основные законы физики, физические явления и закономерности. Уметь: классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения; пользоваться номенклатурой IUPAC для составлений названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Владеть: навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, вести поиск необходимой информации, превращать прочитанное в средство для решения</p>	

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
					Структура воды и льда. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия. Кислоты и основания. Диссоциация. Константа диссоциации. Буферные системы. pH. Окислительно-восстановительные процессы. ОВП. Биологические ОВ-системы.		биохимических задач	
3	Раздел 1. Структура биологических макромолекул. Тема 1.1. Аминокислоты и белки	3			Представление о белках, роль белков в организме. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, изоэлектрическая точка, растворимость и осаждаемость белков. Гидролиз как метод изучения состава белков. Современные представления о структуре белковой молекулы, методы изучения структуры белка. Биологическая роль отдельных представителей простых и сложных белков. Гликозилированные белки, гликозилированный гемоглобин, диагностическое значение его определения. Фетальный гемоглобин.	ОПК-10.3;	Знать: особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков; количественное определение белка. Построение калибровочных кривых. Диализ белков. Бумажная хроматография аминокислот. Уметь: прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ. Владеть: химической и биохимической терминологией;	
3	Тема 1.2. Сложные белки	2			Конъюгированные (сложные) белки: нуклеопротеины, хромопротеины, фосфопротеины, гликопротеины, протеогликаны, липопротеины, металлопротеины, сложные белки-	ОПК-10.3;	Знать: сложные белки, нуклеиновые кислоты, ферменты Уметь: пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; Владеть: понятием об организме как едином целом; навыками	

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
					ферменты. Нуклеопротеины: роль в явлениях наследственности; общая характеристика бел-ковых и полинуклеотидных компонентов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов (подагра, синдром Леша-Найана).		самостоятельной работы с биохимической литературой, вести поиск необходимой информации, превращать прочитанное в средство для решения биохимических задач	
3	Тема 1.3. Биологические катализаторы	4			Понятие о ферментах, роль ферментов в организме. Значение ферментов в диагностике и прогнозировании заболеваний. Ферменты – лечебные препараты, энзимопатии: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм. Химическая природа ферментов. Строение простых и сложных ферментов. Понятие о каталитическом (активный центр) и регуляторном (аллостерический) центрах ферментов, активаторы и ингибиторы ферментов. Коферменты - производные витаминов. Функциональная роль коферментов. Изоферменты, им- мобилизованные ферменты, значение в медицине.	ОПК-10.3;	Знать: строение и химические свойства основных классов биологически важных соединений; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; Уметь: пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ; Владеть: Навыками использования полученных знаний в процессе изучения дисциплины в будущей врачебной практике.	
3	Раздел 2. Молекулярная организация биомембран. Передача сигнала. Тема 2,1 Молекулярная организация биологических мембран. Транспортные системы.	2			Общие свойства биологических мембран. Липиды биологических мембран. Мембранные белки: интегральные, периферические, трансмембранные, поверхностные, заякоренные. Транспорт веществ через мембрану.	ОПК-10.3;	Знать: Уметь: Владеть:	

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
					Пассивный мембранный транспорт (простая и облегченная диффузия). Активный (первичный и вторичный) транспорт. Унипорт и котранспорт. Транспортные белки и ионные каналы. принципы межклеточной сигнализации и трансмембранная передача сигнала Аденилатциклазная система. Инозитолфосфатная система. Рецепторы с гуанилатциклазной активностью, цитозольная гуанилатциклаза. Рецепторы с тирозинкиназной активностью. Передача сигнала с помощью внутриклеточных рецепторов.			
3	Тема 2.2. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма	2			Гормоны – координаторы биохимических процессов. Соподчиненность эндокринных органов. Химическое строение гормонов, их физиологическое действие. Механизм действия гормонов. Простагландины, простациклины, лейкотриены и тромбоксаны. Влияние гормонов на обмен веществ.	ОПК-10.3;	Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; Уметь выявлять отклонения от нормального функционирования органов и их систем. Владеть навыками интерпретации результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики у пациентов разного возраста.	
3	Раздел 3. Обмен веществ и энергии. Тема 3.1. Введение в обмен веществ. Биологическое	4			Биологическое окисление (тканевое дыхание) как совокупность окислительных-восстановительных	ОПК-10.3;	Знать: основы биоэнергетики. Молекулярные механизмы биоокисления. Основные	

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
	окисление. 3.1.2. Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека				<p>процессов с участием кислорода.</p> <p>Митохондриальное окисление (дыхательная цепь) – основной способ утилизации кислорода в организме. Компоненты дыхательной цепи.</p> <p>Разобщение окисления и фосфорилирования. Разобщающие агенты. Никотинамидные и флавиновые дегидрогеназы как начальные звенья дыхательной цепи. Субстраты и энергетическая эффективность этих систем. Удлинение дыхательной цепи мультиферментным комплексом окислительного декарбоксилирования <math>\alpha</math>-кетокислот.</p> <p>Коферментные функции витаминов В1 и В3.</p> <p>Субстратное фосфорилирование. Цикл три-карбоновых кислот (ЦТК, лимоннокислый цикл) как завершающий этап катаболизма ацетильных фрагментов, образуемых при распаде углеводов, липидов и аминокислот. Челночный перенос водорода НАД•Н<sub>2</sub> в митохондрии: глицерофосфатная и малат-аспартатная системы. Микросомальная система окисления ксенобиотиков. Активные формы кислорода. Источники их образования и роль в метаболических</p>		<p>метаболические пути образования субстратов для митохондриальной и внемитохондриальной систем окисления; Уметь: объяснять способы обезвреживания токсических веществ в организме, применяя знания механизмов обезвреживания эндогенных веществ и чужеродных соединений; Владеть: Навыками использования полученных знаний в процессе изучения дисциплины в будущей врачебной практике.</p>	

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
					<p>процессах. Роль перекисного окисления липидов как фактора, инициирующего обновление гидрофобных структур клетки. Краткая характеристика ферментативных (каталаза, пероксидазы, супероксид-дисмутаза) и неферментных звеньев антиоксидантной защиты. Метаболизм – обмен веществ и энергии - представляет собой по классическим определениям, с одной стороны, обмен веществами и энергией между организмом и окружающей средой, а, с другой стороны, совокупность процессов превращения веществ и трансформации энергии, происходящих непосредственно в самих живых организмах. Как известно, обмен веществ и энергии является основой жизнедеятельности организмов и принадлежит к числу важнейших специфических признаков живой материи. В обмене веществ, контролируемом многоуровневыми регуляторными системами, участвует множество ферментных каскадов, обеспечивающих совокупность химических реакций, упорядоченных во времени и пространстве. Данные</p>			

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
					<p>биохимические реакции, детерминированные генетически, протекают последовательно в строго определенных участках клеток, что, в свою очередь обеспечивается принципом компартментации клетки. В конечном итоге в процессе обмена поступившие в организм вещества превращаются в собственные специфические вещества тканей и в конечные продукты, выводящиеся из организма. В процессе любых биохимических трансформаций освобождается и поглощается энергия. Клеточный метаболизм выполняет четыре основные специфические функции, а именно: извлечение энергии из окружающей среды и преобразование ее в энергию макроэргических (высокоэнергетических) химических соединений в количестве, достаточном для обеспечения всех энергетических потребностей клетки; образование из экзогенных веществ промежуточных соединений, являющихся предшественниками высокомолекулярных компонентов клетки; синтез из этих предшественников белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других</p>			

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
					клеточных компонентов; синтез и разрушение специальных биомолекул, образование и распад которых связаны с выполнением специфических функций данной клетки.			
4	Тема 3.2. Обмен углеводов	2			<p>Переваривание углеводов в ЖКТ; ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Роль углеводов в обмене веществ, накоплении энергии. Центральная роль глюкозы в углеводном обмене. Возможные пути превращения глюкозо-6-фосфата. Анаэробное превращение глюкозы (гликолиз). Субстратное фосфорилирование. Регуляция и энергетический выход гликолиза. Распад гликогена (гликогенолиз). Энергетический выход гликогенолиза. Синтез гликогена (гликогенез). Гормональная регуляция распада и синтеза гликогена. Роль цАМФ в гликогенолизе. Особенности обмена углеводов в мышцах и печени. Глюконеогенез. Источники синтеза глюкозы. Этапы глюконеогенеза и его регуляция, Энергетические затраты глюконеогенеза. Цикл Кори. Аэробный обмен углеводов. Эффект Пастера. Окислительное декарбоксилирование</p>	ОПК-10.3;	<p>Знать: понятие об углеводах, химическое строение и биологическая роль в организме. Строение и биологическая роль отдельных представителей углеводов. Уметь: определять количественное определение активности аминотрансфераз в сыворотке крови. Владеть: навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, вести поиск необходимой информации, превращать прочитанное в средство для решения биохимических задач.</p>	



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
					пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот Кребса и его связь с биологическим окислением. Регуляция аэробного окисления глюкозы и энергетический выход. Биологическая роль субстратных циклов. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы в разных тканях. Последствия недостаточности тиамин в организме. Особенности углеводного обмена в эритроцитах. Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, НАДФН, глутатион и лекарственная гемолитическая анемия. Нарушения обмена углеводов.			
4	Тема 3.3. Обмен липидов	2			Переваривание пищевых липидов; особенности у детей. Роль желчи в переваривании липидов и всасывании образующихся продуктов. Желчные кислоты, строение, образование, биологическая роль. Механизм развития желчно-каменной болезни. Ресинтез липидов в энтероцитах, транспорт в составе хиломикронов и депонирование в жировой ткани. Особенности всасывания и транспорта липидов. Распад и ресинтез триацилглицеринов. Превращения глицерина. $\beta$ -окисление жирных	ОПК-10.3;	Знать: потребность в липидах. Переваривание и всасывание липидов, роль желчи в усвоении липидов. Внутриклеточный распад липидов: $\beta$ -окисление высших жирных кислот и окисление глицерина. Перекисное окисление липидов, биологическое значение. Уметь: пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; Владеть: навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, вести поиск необходимой информации, превращать прочитанное в средство	

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
					кислот в митохондриях. Биосинтез жирных кислот и фосфолипидов в различных тканях. Ацетоновые тела. Биосинтез холестерина. Связь обмена жиров и углеводов. Центральная роль КоА в обмене липидов. Регуляция и патология липидного обмена. Биоэффекторная роль различных представителей класса липидов. Количественное определение холестерина в сыворотке крови. Микросомальное окисление липидов. Роль цитохрома P450 в обезвреживании ксенобиотиков.		для решения биохимических задач	
4	Тема 3.4. Обмен белков и аминокислот.	2			Биохимическая ценность белков. Полноценность белкового питания. Нормы белка в питании. Экзогенный и эндогенный путь аминокислот. Скорость обновления индивидуальных белков тела. Переваривание белков в ЖКТ; ферменты, участвующие в переваривании белков. Протеолиз. Общая характеристика и классификация протеиназ. Диагностическое значение анализов желудочного сока и дуоденального содержимого. Патология бел-кового и аминокислотного обменов: гомоци-стинурия, фенилкетонурия I и II	ОПК-10.3;	Знать: процессы переваривания и всасывания аминокислот, трансаминирования, биологическую роль, диагностическое значение, дезаминирование, декарбоксилирование аминокислот, биологическое значение в организме; строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений; основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, строение и функции наиболее важных химических соединений (нуклеиновых кислот, природных	

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
					<p>типа, алкаптонурия, альбинизм, болезнь Хартнупа, гистицинемия, болезнь «Кленового сиропа». Катаболизм аминокислот: трансаминирование аминокислот, дезаминирование аминокислот; (прямое и не прямое), декарбоксилирование аминокислот; биогенные амины, их физиологическое и фармакологическое действие; гидрокселирование аминокислот; механизм этого процесса. Обезвреживание аммиака в клетках: источники аммиака, механизм токсического действия аммиака, связывание (обезвреживание) аммиака: орнитинный цикл мочевинообразования, образование глутамина (в моче) и аспарагина, восстановительное аминирование <math>\alpha</math>-кетоглутарата, синтез креатина, образование и выведение аммонийных солей через почки. Превращения безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Специфические пути обмена отдельных аминокислот: обмен глицина и серина, обмен серосодержащих</p>		<p>белков, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.); Уметь: отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевой кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.) от патологически изменённых, читать протеинограмму и объяснять причины различий; Владеть: навыками самостоятельной работы с биохимической литературой, вести поиск необходимой информации, превращать прочитанное в средство для решения биохимических задач</p>	

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
					аминокислот: цистеина, метионина, метаболизм фенилаланина и тирозина, обмен триптофана, обмен гистидина, метаболизм дикарбоновых аминокислот и их амидов, обмен аминокислот с разветвленной цепью.			
4	Раздел 4. Биохимия органов и тканей. Тема 4.1 Иммунная система	2			Иммунная система. Типы иммунитета. Схема иммунного ответа. Антитела. Доменная структура иммуноглобулина G. Классы иммуноглобулинов. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС). Система комплемента. Активация комплемента. Моноклональные антитела. Иммуноанализ.	ОПК-10.3;	Знать химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях. Уметь пользоваться результатами наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики, термометрии для выявления патологических процессов в органах и системах пациентов. Владеть основными медико-биологическими понятиями, терминами и законами.	
4	Тема 4.2 Биохимия крови	4			Кровь – интегрирующая часть внутренней среды организма. Белковый спектр плазмы. Методы количественного анализа белковых фракций крови, их информативность. Ферменты плазмы. Небелковые органические компоненты плазмы. Минеральные компоненты крови. Система свертывания крови. Участие компонентов крови в механизмах иммунной защиты.	ОПК-10.3;	Знать: функции крови, белки сыворотки крови, их биологическую роль, $\alpha$ -фетопротеины; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; показатели нормальных физиологических состояний. Уметь: определять общий белок сыворотки крови. Владеть: навыками	

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
					Регуляция сосудистого тонуса посредством вазоактивных пептидов. Дыхательная функция крови. Буферные системы плазмы крови.		работы в химической лаборатории с реактивами, посудой, измерительной аппаратурой.	
4	Тема 4.3. Биохимия почек и мочи	2			Почки как главный орган экскреции конечных метаболитов. Клиренс (очищение) компонента плазмы крови как показатель эффективности его выведения почками. Процесс образования мочи. Критерии оценки клубочковой фильтрации. Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Нормальные и патологические составные части крови и мочи.	ОПК-10.3;	Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; особенности строения и функции эластина. Уметь: выявлять отклонения от нормального функционирования органов и их систем; различать гликозамингликаны и протеогликаны. Владеть: понятием об организме как едином целом.	
4	Тема 4.4. Биохимия печени	2			Печень: общие сведения и функции. Регуляция углеводного обмена. Оценка метаболической функции. Регуляция липидного обмена. Оценка метаболической функции. Регуляция белкового обмена. Оценка метаболической функции. Регуляция пигментного обмена. Оценка метаболической функции. Превращение билирубина. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома P450. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная	ОПК-10.3;	Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях; состав коллагеновых волокон костной ткани. Уметь: прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; Владеть: навыками работы в химической лаборатории с реактивами, посудой, измерительной аппаратурой	

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
					и депонирующая функции.			
	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
3	Введение в биохимию	Правила работы в лаборатории и обращения с приборами, химическими реактивами	2		
3	Раздел 1. Структура биологических макромолекул. Тема 1.1. Аминокислоты и белки	Цветные реакции на аминокислоты и белки. Осаждение белка органическими растворителями и солями тяжёлых металлов	6		
3	Тема 1.2. Сложные белки	Выделение и анализ химического состава фосфопротеинов и гликопротеинов	6		
3	Тема 1.3. Биологические катализаторы	Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы.	6		
3	Тема 1.4. Витамины и минеральные вещества	Коферментная функция витаминов. Качественные реакции на витамины.	6		
3	Тема 1.5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы)	Определение активности сукцинатдегидрогеназы в мышцах. Количественное определение пирувата в моче.	6		
3	Раздел 2. Молекулярная организация биомембран. Передача сигнала. Тема 2,1 Молекулярная организация биологических мембран. Транспортные системы.	Анализ химического состава нуклеопротеинов. Метод ПЦР.	6		
3	Тема 2.2. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма	Механизмы передачи гормонального сигнала. Классификация гормонов.	6		
3	Раздел 3. Обмен веществ и энергии. Тема 3.1. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	Общие пути катаболизма: окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Ферменты дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование	8		
4	Тема 3.2. Обмен углеводов	Исследование влияния амилазы слюны на крахмал и целлюлозу	8		
4	Тема 3.3. Обмен липидов	Определение кислотного числа пищевого жира	8		
4	Тема 3.4. Обмен белков и аминокислот.	Качественная реакция на мочевую кислоту	8		
4	Раздел 4. Биохимия органов и тканей. Тема 4.1 Иммунная система	Иммуноферментный анализ	8		
4	Тема 4.2 Биохимия крови	Определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом Количественное определение активности амилазы в сыворотке крови и моче	6		
4	Тема 4.3. Биохимия почек и мочи	Патологические составные части мочи	6		
4	Тема 4.4. Биохимия печени	Обезвреживание нормальных метаболитов	6		
	<b>ИТОГО:</b>		<b>102</b>		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6

### 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
3	Введение в биохимию	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	1-2 недели	4		
3	Раздел 1. Структура биологических макромолекул. Тема 1.1. Аминокислоты и белки	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	3-4 недели	4		
3	Тема 1.2. Сложные белки	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	5-6 недели	4		
3	Тема 1.3. Биологические катализаторы	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	7-8 недели	4		
3	Тема 1.4. Витамины и минеральные вещества	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	9-10 недели	4		
3	Тема 1.5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы)	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	11-12 недели	4		
3	Раздел 2. Молекулярная организация биомембран. Передача сигнала. Тема 2,1 Молекулярная организация биологических мембран. Транспортные системы.	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	13-14 недели	4		
3	Тема 2.2. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	15-16 недели	4		
3	Раздел 3. Обмен веществ и энергии. Тема 3.1. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	17 неделя	6		
4	Тема 3.2. Обмен углеводов	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	1-3 недели	2		
4	Тема 3.3. Обмен липидов	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	4-6 недели	2		
4	Тема 3.4. Обмен белков и аминокислот.	Внеаудиторная работа: подготовка к лабораторному занятию; работа с литературой и интернет-ресурсами; изучение материала по лекциям; решение задач;	7-10 недели	2		
	<b>ИТОГО:</b>			<b>44</b>		

### 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

<b>Модуль</b>	<b>Дата, место проведения</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Форма проведения мероприятия</b>	<b>Ответственный</b>	<b>Достижения обучающихся</b>
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Февраль, 2023 г. ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-дискуссия «Роль биохимии в установлении мета-болического статуса человека»	Групповая	Неровных Л.П.	ОПК-10.3;

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Биологическая химия" : для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.02 Педиатрия, 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	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770&amp;DOK=080510&amp;BASE=000001&amp;time=1655927622&amp;sign=55769b25668f334d06d6f84a2cc7db5c">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770&amp;DOK=080510&amp;BASE=000001&amp;time=1655927622&amp;sign=55769b25668f334d06d6f84a2cc7db5c</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Ауэрман, Т.Л. Основы биохимии : учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=460475">http://znanium.com/go.php?id=460475</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-005295-3	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041F4D">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041F4D</a>
Ауэрман, Т.Л. Основы биохимии : учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=329662">http://znanium.com/catalog/document?id=329662</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-005295-3. - ISBN 978-5-16-101468-4	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09F253">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09F253</a>
Кощяев, А.Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / Кощяев А.Г., Дмитренко С.Н., Жолобова И.С. - СПб. : Лань, 2018. - 388 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102595">https://e.lanbook.com/book/102595</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8114-2946-2	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+06C16D">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+06C16D</a>
Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Северин Е.С. [и др.] ; под ред. Северина Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-1736-2	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09559F">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09559F</a>
Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / Губарева А.Е. [и др.] ; под ред. Губаревой А.Е. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3561-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+096B7D">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+096B7D</a>
Биохимия : учебник / под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3312-6	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0959C1">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0959C1</a>
Биохимия : учебник / под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-2786-6	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0958C4">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0958C4</a>
Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. Северина С.Е. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0958EC">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0958EC</a>



Название	Ссылка
978-5-9704-3027-9	

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 согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>ОПК-10.3</b> Применяет основные физико-химические понятия и методы исследований для решения профессиональных задач			
1			Физика
1			Химия
2			Химия биогенных элементов
2			Биоорганическая химия
34			Биохимия

### 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-10: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности					
ОПК-10.3 Применяет основные физико-химические понятия и методы исследований для решения профессиональных задач					
<b>Знать:</b> основные физико-химические законы и процессы, обеспечивающие функционирование биологических систем.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет, экзамен
<b>Уметь:</b> использовать алгоритмы решения стандартных профессиональных задач с использованием биофизических, математических, физико-химических (или иных) понятий и методов исследований	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> использовать алгоритмы решения стандартных профессиональных задач с использованием биофизических, математических, физико-химических (или иных) понятий и методов исследований	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6

### 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 вопросы и задания для проведения текущего контроля

Текущий контроль теоретических знаний, практических умений и навыков осуществляются при защите лабораторных работ и сдаче модулей по окончании изучения каждой темы. Сдача каждого модуля предусматривает устный ответ и тестирование, что позволяет дать полную оценку знаний студентов.

#### Тема: **Строение и функции белков**

1. Химическая структура какой протеиногенной аминокислоты приведена?

- a) фенилаланин;
- b) гистидин;
- c) аргинин;
- d) тирозин;
- e) пролин.

2. Химическая структура какой протеиногенной аминокислоты приведена?

- a) лизин;
- b) гистидин;
- c) триптофан;
- d) метионин;
- e) изолейцин.

3. Химическая структура какой протеиногенной аминокислоты приведена?



а) лизин;

б) гистидин;

с) пролин

д) метионин;

е) изолейцин.

4. Химическая структура какой протеиногенной аминокислоты приведена?

а) лизин;

б) гистидин;

с) аргинин

д) метионин;

е) изолейцин.

5. Выберите гомоциклическую (ароматическую) аминокислоту

а) валин;

б) метионин;

с) пролин;

д) триптофан;

е) фенилаланин.

6. Какая из аминокислот содержит гетероцикл?

а) тирозин;



b) аргинин;

c) пролин

d) глицин;

e) триптофан.

7. Какая из аминокислот содержит гетероцикл?

a) гистидин;

b) глицин;

c) глутаминовая кислота;

d) глутамин;

e) тирозин.

8. Выберите иминокислоту, входящую в состав белков

a) аргинин;

b) серин;

c) фенилаланин;

d) пролин;

e) глутаминовая кислота.

9. Выберите ароматическую аминокислоту, входящую в состав белков

a) аспарагин;

b) гистидин;





с) метионин;

d) триптофан;

е) пролин.

10. Какое соединение содержит гетероцикл?

a) аргинин;

b) фенилаланин;

с) треонин;

d) пролин;

е) тирозин.

11. Выберите гомоциклическую (ароматическую) аминокислоту

a) тирозин;

b) триптофан;

с) треонин;

d) аспарагин;

е) аргинин.

12. При нейтральных значениях pH все кислотные (способные отдавать H<sup>+</sup>) и все основные ((способные присоединять H<sup>+</sup>) функциональные группы находятся в диссоциированном состоянии. Поэтому в нейтральной среде глутаминовая кислота имеет суммарный заряд, равный какому значению?

a) 0;

b) +1;



c) -1;

d) +2;

e) -2.

13. В сильно щелочной среде аспарагиновая кислота имеет суммарный заряд, равный какому значению?

a) 0;

b) +1;

c) -1;

d) +2;

e) -2.

14. В сильно кислой среде глутаминовая кислота имеет суммарный заряд, равный какому значению?

a) 0;

b) +1;

c) -1;

d) +2;

e) -2.

15. В сильно кислой среде лизин имеет суммарный заряд, равный какому значению?

a) 0;

b) +1;



c) -1;

d) +2;

e) -2.

16. Какая аминокислота будет иметь положительный заряд при  $pH=7$

a) аланин;

b) метионин;

c) глутаминовая кислота;

d) лизин;

e) цистеин;

17. Какая аминокислота будет иметь положительный заряд при  $pH=7$

a) аспартат;

b) триптофан;

c) гистидин;

d) глутамат;

e) изолейцин;

18. Какая аминокислота будет иметь положительный заряд при  $pH=7$

a) серин;

b) аргинин;3

c) глицин;



d) метионин;

e) глутаминовая кислота;

19. Какая аминокислота несет отрицательный заряд при  $pH=7$

a) аспарагиновая кислота;

b) аланин;

c) глутамин;

d) гистидин;

e) аспарагин;

20. Какая из приведенных формул глутамата будет преобладать при  $pH=10$

a)	b)	c)	d)	e)
	H	-		-

21. Каковы все аминокислоты в составе белков человека кроме глицина?

a) правовращающие;

b) имеют D-конфигурацию;

c) оптически неактивны;

d) имеют L-конфигурацию;

e) имеют либо L-, либо D-конфигурацию;

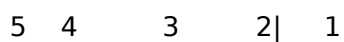


22. Оптическая активность – способность вращать плоскость поляризованного света. У приведенной аминокислоты оптическая активность зависит от наличия углеродного атома, обозначенного какой цифрой?

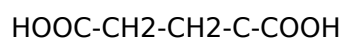
a) 1;



b) 2;



c) 3;



d) 4;



e) 5.



23. По какому признаку различают стереоизомеры?

a) пространственная конфигурация;

b) рациональная формула;

c) агрегатное состояние;

d) замещающие группы;

e) стабильность.

24. Каким свойством обладает соединение, имеющее асимметрический атом углерода?

a) кресло-лодочная изомерия;

b) цис-транс-изомерия;

c) стереоизомерия;

d) а и b;

e) а, b, с.



25. Что можно использовать для качественного обнаружения триптофана?

- a) ксантопротеиновая реакция;
- b) реакция Фоля;
- c) нингидриновая реакция;
- d) биуретовая реакция;
- e) реакция Адамкевича.

### **Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации**

1. Энергетика: формы работы, энергетика биохимических процессов.
2. Равновесие. Реакции переноса групп. Окислительно-восстановительные реакции.
3. Энтальпия и энтропия. Теплота реакции и калориметрия.
4. Катализ. Основы катализа биохимических процессов.
5. Вода как растворитель. Вода и метан. Структура воды и льда. Гидратация.
6. Гидрофобные взаимодействия. Растворимость в воде жирных кислот. Растворимость в воде метана. Эффект «масляных капель».
7. Окислительно-восстановительные реакции. Биологические окислительно-восстановительные пары.
8. Биомолекулы. Важнейшие классы соединений.
9. Общая характеристика углеводов и их биомедицинское значение. Функции углеводов. Классификация: моно-, ди- и полисахариды.
10. Моносахариды. Важнейшие представители и их свойства. Наследственные нарушения обмена галактозы и фруктозы. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена.



11. Производные моносахаридов: многоатомные спирты, аминсахара, сиаловые кислоты, гликозиды, дезоксисахара, уроновые кислоты.
12. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Наследственные нарушения обмена дисахаридов.
13. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Гомополисахариды. Крахмал, гликоген.
14. Гликозаминогликаны (мукополисахариды). Представители. Протеогликаны (мукопротеиды). Сиаловые кислоты. Строение, свойства и роль в организме.
15. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Классификация.
16. Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацлглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов.
17. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение. Особенности строения жирных кислот липидов человека. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты.
18. Триацлглицеролы. Функции, строение. Перекисное окисление липидов.
19. Фосфолипиды. Строение основных представителей - фосфатидная кислота, фосфатидилсерин, фосфатидилэтанолламин, фосфатидилхолин.
20. Важнейшие представители гликолипидов. Строение и функции цереброзидов, ганглиозидов и сульфолипидов.
21. Важнейшие представители глицерофосфолипидов. Строение, свойства и биологическая роль фосфатидилинозитола, лизофофосфолипидов.
22. Сфинголипиды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация.
23. Стероиды. Желчные кислоты (первичные и вторичные). Строение и функции. Холестерин. Стероидные гормоны. Стероидные витамины. Сердечные гликозиды.
24. Ацетил - КоА как предшественник липидов.
25. Аминокислоты: общие сведения, биологические функции.



26. Классификация аминокислот по строению радикала, по заменимости. Структура и физико-химические свойства аминокислот. Биологически активные пептиды.

27. Цветные реакции на белки и аминокислоты.

28. Аминокислотный анализ. Ионообменная хроматография свободных аминокислот.

29. Характеристика белковых веществ. Элементарный состав белка. Значение белков для организма: белки - ферменты, белки - гормоны, структурные белки белки - рецепторы, транспортные белки, антитела.

30. Физико-химические свойства белков: растворимость и содержание белков в растворах. Денатурация белков. Использование процесса денатурации в медицине.

31. Типы связей в молекуле белка.

32. Размеры и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Различия их во вторичной и третичной структуре и по свойствам.

33. Первичная структура белка. Методы определения аминокислотного состава белка. Зависимость биологических свойств белка от их первичной структуры.

34. Вторичная структура белка. Конфигурация пептидной цепи. Значение водородных связей в стабилизации вторичной структуры.

35. Третичная и четвертичная структура белка. Типы связей: зависимость биологической активности белков четвертичной структуры: кооперативные изменения конформации протомеров (на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином). Конфигурация белковых молекул.

36. Классификация белков. Важнейшие представители протеинов и протеидов. Биологические функции белков. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях

37. Нуклеопротеиды. Роль Мишера в изучении нуклеопротеидов. Химический состав белковой и протетической группы. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.

38. Хромопротеиды, гемоглобин, миоглобин, каталаза, цитохромоксидаза, цитохромы. Их химическая природа и значение для организма.

39. Гемоглобин. Строение и свойства. Окси-, карбокси-, карб- метгемоглобин. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина. Гемоглобинопатии.





40. Аномальные формы гемоглобина. Гемоглобинопатии, серповидноклеточная анемия.
41. Гликопротеиды. Строение и функции углеводной части гликопротеидов. Гликозаминогликаны и протеогликаны. Сиаловые кислоты, гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота: строение, распространение и функции. Применения в медицине.
42. Фосфопротеиды. Способ связи простетической группы с белковым компонентом. Значение в обмене веществ. Металлопротеиды и их биологическая роль в тканевом дыхании.
43. Липопротеиды. Химическое строение, представители, роль в обмене веществ. Состав и строение транспортных липопротеидов крови. Гиперлипидемии.
44. Методы выделения и анализа белков: высаливание, диализ, гель-фильтрация, электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия.
45. Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований. Биомедицинское значение.
46. Структура нуклеозидов и нуклеотидов. Номенклатура.
47. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина.
48. Структурные компоненты нуклеиновых кислот. Их химическое строение.
49. Современные представления о химическом строении ДНК (Уотсон, Крик). Комплементарность оснований. Правила Чаргаффа. Видовая специфичность, коэффициент специфичности ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК - ДНК, ДНК - РНК. Биологическая роль ДНК.
50. Химическое строение РНК. Особенности строения и-РНК, т-РНК и их роль в организме.
51. Строение хроматина.

### **Вопросы к экзамену для проведения промежуточной аттестации**

52. Энергетика: формы работы, энергетика биохимических процессов.
53. Равновесие. Реакции переноса групп. Окислительно-восстановительные реакции.
54. Энтальпия и энтропия. Теплота реакции и калориметрия.



55. Катализ. Основы катализа биохимических процессов.
56. Вода как растворитель. Вода и метан. Структура воды и льда. Гидратация.
57. Гидрофобные взаимодействия. Растворимость в воде жирных кислот. Растворимость в воде метана. Эффект «масляных капель».
58. Окислительно-восстановительные реакции. Биологические окислительно-восстановительные пары.
59. Биомолекулы. Важнейшие классы соединений.
60. Общая характеристика углеводов и их биомедицинское значение. Функции углеводов. Классификация: моно-, ди- и полисахариды.
61. Моносахариды. Важнейшие представители и их свойства. Наследственные нарушения обмена галактозы и фруктозы. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена.
62. Производные моносахаридов: многоатомные спирты, аминсахара, сиаловые кислоты, гликозиды, дезоксисахара, уроновые кислоты.
63. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Наследственные нарушения обмена дисахаридов.
64. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Гомополисахариды. Крахмал, гликоген.
65. Гликозаминогликаны (мукополисахариды). Представители. Протеогликаны (мукопротеиды). Сиаловые кислоты. Строение, свойства и роль в организме.
66. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Функции липидов. Классификация.
67. Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацлглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов.
68. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение. Особенности строения жирных кислот липидов человека. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты.
69. Триацлглицеролы. Функции, строение. Перекисное окисление липидов.



70. Фосфолипиды. Строение основных представителей - фосфатидная кислота, фосфатидилсерин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин.
71. Важнейшие представители гликолипидов. Строение и функции цереброзидов, ганглиозидов и сульфолипидов.
72. Важнейшие представители глицерофосфолипидов. Строение, свойства и биологическая роль фосфатидилинозитола, лизофосфолипидов.
73. Сфинголипиды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация.
74. Стероиды. Желчные кислоты (первичные и вторичные). Строение и функции. Холестерин. Стероидные гормоны. Стероидные витамины. Сердечные гликозиды.
75. Ацетил - КоА как предшественник липидов.
76. Аминокислоты: общие сведения, биологические функции.
77. Классификация аминокислот по строению радикала, по заменимости. Структура и физико-химические свойства аминокислот. Биологически активные пептиды.
78. Цветные реакции на белки и аминокислоты.
79. Аминокислотный анализ. Ионообменная хроматография свободных аминокислот.
80. Характеристика белковых веществ. Элементарный состав белка. Значение белков для организма: белки - ферменты, белки - гормоны, структурные белки белки - рецепторы, транспортные белки, антитела.
81. Физико-химические свойства белков: растворимость и содержание белков в растворах. Денатурация белков. Использование процесса денатурации в медицине.
82. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи.
83. Размеры и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Различия их во вторичной и третичной структуре и по свойствам.
84. Первичная структура белка. Методы определения аминокислотного состава белка. Зависимость биологических свойств белка от их первичной структуры.



85. Вторичная структура белка. Конфигурация пептидной цепи. Значение водородных связей в стабилизации вторичной структуры.

86. Третичная и четвертичная структура белка. Типы связей: зависимость биологической активности белков четвертичной структуры: кооперативные изменения конформации протомеров (на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином). Конфигурация белковых молекул.

87. Классификация белков. Важнейшие представители протеинов и протеидов. Биологические функции белков. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях

88. Нуклеопротеиды. Роль Мишера в изучении нуклеопротеидов. Химический состав белковой и протетической группы. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.

89. Хромопротеиды, гемоглобин, миоглобин, каталаза, цитохромоксидаза, цитохромы. Их химическая природа и значение для организма.

90. Гемоглобин. Строение и свойства. Окси-, карбокси-, карб- метгемоглобин. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина. Гемоглобинопатии.

91. Аномальные формы гемоглобина. Гемоглобинопатии, серповидноклеточная анемия.

92. Гликопротеиды. Строение и функции углеводной части гликопротеидов. Гликозаминогликаны и протеоглики. Сиаловые кислоты, гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота: строение, распространение и функции. Применения в медицине.

93. Фосфопротеиды. Способ связи протетической группы с белковым компонентом. Значение в обмене веществ. Металлопротеиды и их биологическая роль в тканевом дыхании.

94. Липопротеиды. Химическое строение, представители, роль в обмене веществ. Состав и строение транспортных липопротеидов крови. Гиперлипидемии.

95. Методы выделения и анализа белков: высаливание, диализ, гель-фильтрация, электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия.

96. Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований. Биомедицинское значение.

97. Структура нуклеозидов и нуклеотидов. Номенклатура.

98. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина.



99. Структурные компоненты нуклеиновых кислот. Их химическое строение.
100. Современные представления о химическом строении ДНК (Уотсон, Крик). Комплементарность оснований. Правила Чаргаффа. Видовая специфичность, коэффициент специфичности ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК - ДНК, ДНК - РНК. Биологическая роль ДНК.
101. Химическое строение РНК. Особенности строения и-РНК, т-РНК и их роль в организме.
102. Строение хроматина.
103. Обмен веществ как питание, метаболизм и выделение продуктов метаболизма. Основные вещества. Понятие о метаболизме и метаболических путях. Основные конечные продукты метаболизма у человека.
104. Макроэргические соединения. Образование и типы макроэргических соединений. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии.
105. Развитие учения о биологическом окислении. Современные теории биологического окисления.
106. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты (НАД<sup>+</sup>, НАДФ<sup>+</sup>, ФАД, убихинон, цитохромоксидаза). Химическое строение коферментов. Локализация дыхательных ферментов в клетке.
107. Биологическое окисление. Субстратное фосфорилирование. Понятие о субстратном фосфорилировании, его механизм, роль в биоэнергетике аэробных и анаэробных тканей.
108. Механизм образования АТФ. Окислительное фосфорилирование. Отличие от субстратного фосфорилирования.
109. Схема метаболизма основных пищевых веществ: углеводов, жиров, белков. Понятие о специфических путях катаболизма (до образования пирувата из углеводов и аминокислот), об общих путях катаболизма (окисления пирувата в ацетил-КоА и ЦТК).
110. Структурная организация ферментов дыхательной цепи во внутренней мембране митохондрий. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования.
111. Общие пути катаболизма как основные источники доноров водорода для цепи переноса электронов.
112. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса, энергетический выход.



113. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Образование углекислого газа при тканевом дыхании. Энергетический баланс цитратного цикла. Роль челночных механизмов. Регуляция общих путей катаболизма. Анаболические функции цикла лимонной кислоты.
114. Ферменты. История открытия и изучения ферментов. Ферменты как биологические катализаторы. Роль и значение ферментов в процессе жизнедеятельности. Кирхгоф, Манасеина, Нортроп, Самнер.
115. Химическая природа ферментов. Ферменты простые и сложные. Апофермент и кофермент.
116. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термолабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия.
117. Коферментная функция витаминов.
118. Понятие об изоферментах. Лактатдегидрогеназа. Определение изоферментов с целью диагностики болезней.
119. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций.
120. Общие представления о катализе. Типы реакций. Энергетический барьер и энергия активации. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата и фермента.
121. Механизм действия ферментов. Михаэлис-Ментен, Фишер, Кошланд.
122. Ингибиторы ферментов. Типы ингибирования. Конкурентное, неконкурентное, аллостерическое ингибирование. Применение ферментов в клинике
123. Регуляция действия ферментов. Аллостерические ингибиторы и активаторы. Каталитический и регуляторный центры, изменение активности как результат реактивных изменений конформации протомеров ферментов.
124. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов.
125. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Определение активности ферментов в плазме с целью диагностики болезней.



126. Ферменты пищеварительной системы, гидролизующие углеводы, липиды, белки.
127. Важнейшие методы получения и очистки ферментов. Применение ферментативных препаратов в клинике.
128. Современная классификация ферментов. Номенклатура. Тип катализируемых реакций.
129. Оксидоредуктазы. Общая характеристика класса, подкласса, тип и химизм катализируемых ими реакций.
130. Гидролазы. Лиазы. Общая характеристика класса, подкласса, тип и химизм катализируемых ими реакций/
131. Биомембраны. Структура плазматической мембраны. Мембранные липиды. Мембранные белки.
132. Функции и состав биомембран.
133. Транспортные процессы: проницаемость биомембран, пассивный и активный транспорт, транспортные белки.
134. Пищеварение: общие сведения. Гидролиз и всасывание пищевых веществ.
135. Секреты пищеварительного тракта.
136. Процессы пищеварения. Образование соляной кислоты. Активация пищеварительных ферментов поджелудочной железы.
137. Пищеварение: всасывание (моносахариды, липиды).
138. Химический состав крови. Нормативные показатели (объем, плотность, уровень гемоглобина, азотистых небелковых соединений, креатинина, креатина, глюкозы, общих липидов, триацилглицерола, холестерина).
139. Белки плазмы крови: методы, используемые для разделения белков плазмы на фракции; нормативное содержание в плазме альбуминов и глобулинов; общий белок плазмы крови в норме.
140. Характеристика изменений количества общего белка плазмы крови и процентного содержания отдельных белковых фракций.
141. Липопротеины плазмы крови. Классификация. Строение липопротеиновых частиц.



Холестериновый коэффициент атерогенности.

142. Отдельные белки плазмы крови: гаптоглобин, трансферрин, церулоплазмин, С-реактивный белок, интерферон.

143. Ферменты плазмы крови. Секреторные, индикаторные и экскреторные ферменты.

144. Органоспецифические ферменты печени, сердечной мышцы. Причины возрастания активности ферментов сыворотки крови при патологических процессах.

145. Небелковые азотистые компоненты крови.

146. Биохимические функции крови: транспорт O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>.

147. Осмотическая функция крови. Понятие об онкотическом давлении плазмы крови.

148. Буферная функция крови. Буферные системы крови.

149. Обезвреживающая, защитная, регуляторная и гемостатическая функции крови.

150. Главные протеолитические системы крови: коагуляция и фибринолиз. Механизмы свертывания крови, антикоагулянт.

151. Система комплемента. Регуляция.

152. Система регуляции сосудистого тонуса: ренин-ангиотензиновая система (РААС).

153. Кининовая система.

154. Иммунный ответ. Схема иммунного ответа.

155. Антитела. Доменная структура иммуноглобулина G. Классы иммуноглобулинов.

156. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи.

157. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС).

158. Система комплемента. Активация комплемента.

159. Моноклональные антитела. Иммуноанализ.





160. Витамины, общие сведения.
161. Водорастворимые витамины. Классификация, суточная потребность, пищевые источники.
162. Жирорастворимые витамины. Классификация, суточная потребность, пищевые источники.
163. Печень: общие сведения и функции;
164. Регуляция углеводного обмена в печени. Оценка метаболической функции.
165. Регуляция липидного обмена в печени. Оценка метаболической функции.
166. Регуляция белкового обмена в печени. Оценка метаболической функции.
167. Регуляция пигментного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Превращение билирубина.
168. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома P450.
169. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции печени.
170. Функция почек. Основное назначение почек. Процесс мочеобразования.
171. Моча: общие сведения. Органические и неорганические составляющие мочи.
172. Экскреция протонов и аммиака
173. Реабсорбция электролитов и воды
174. Эндокринная функция почек. Гормоны почек. Система ренин-ангиотензин.

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



## Критерии оценки знаний студентов на зачете

**«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 студента на экзамене

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, 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.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;



**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51% тестовых заданий;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.



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

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Биохимия : учебник / под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ЭБС Консультант студента. - URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3312-6	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0959C1">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0959C1</a>
Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. Северина С.Е. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - ЭБС Консультант студента. - URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3027-9	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0958EC">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0958EC</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Биологическая химия" : для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.02 Педиатрия, 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	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770&amp;DOK=080510&amp;BASE=000001&amp;time=1655927622&amp;sign=55769b25668f334d06d6f84a2cc7db5c">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770&amp;DOK=080510&amp;BASE=000001&amp;time=1655927622&amp;sign=55769b25668f334d06d6f84a2cc7db5c</a>
Ауэрман, Т.Л. Основы биохимии : учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=329662">http://znanium.com/catalog/document?id=329662</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-005295-3. - ISBN 978-5-16-101468-4	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09F253">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09F253</a>
Кощаев, А.Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / Кощаев А.Г., Дмитренко С.Н., Жолобова И.С. - СПб. : Лань, 2018. - 388 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102595">https://e.lanbook.com/book/102595</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8114-2946-2	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+06C16D">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+06C16D</a>
Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Северин Е.С. [и др.] ; под ред. Северина Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-1736-2	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09559F">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09559F</a>
Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / Губарева А.Е. [и др.] ; под ред. Губаревой А.Е. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3561-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+096B7D">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+096B7D</a>
Биохимия : учебник / под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ЭБС Консультант студента. - URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3312-6	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0959C1">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0959C1</a>
Биохимия : учебник / под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0958C4">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0958C4</a>



Название	Ссылка
978-5-9704-2786-6 Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. Северина С.Е. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - ЭБС Консультант студента. - URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-3027-9	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0958EC">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0958EC</a>
Ауэрман, Т.Л. Основы биохимии : учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=460475">http://znanium.com/go.php?id=460475</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-005295-3	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041F4D">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041F4D</a>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

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/cgi-bin/mb4x> - 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> «Консультант врача» : электронная медицинская библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: <http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x> - 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> Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/IPRBooks>. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000



электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная 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. <https://cyberleninka.ru/>



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

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.Б.14 Биологическая химия

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<b>Семестр 3</b>				
<p><b>Тема 1. Введение в биохимию.</b> Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения живого. Отличительные признаки живых организмов – обмен веществ и энергии с окружающей средой, способность к самовоспроизведению, высокий уровень структурной организации. Основы общей и физико-химической химии. Валентность. Электроотрицательность. Основные постулаты теории реакций. Гомо- и гетеролитический разрывы связи. Свободные радикалы. Работа и энергия. Формы энергии. Энергетика биохимических процессов. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа равновесия химических процессов. О-В реакции. ОВП. Энтальпия. Энтропия. Теплота реакции и калориметрия. Кинетика химических реакций. Энергия активации. Скорость реакции. Катализ. Вода как растворитель. Строение молекулы воды. Структура воды и льда. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия. Кислоты и основания. Диссоциация. Константа диссоциации. Буферные системы. pH. Окислительно-восстановительные процессы. ОВП. Биологические ОВ-системы.</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).</p>
<p><b>Раздел 1. Тема 1.1. Структура биологических макромолекул. Аминокислоты и белки.</b> Представление о белках, роль белков в организме. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, изоэлектрическая точка, растворимость и осаждаемость белков. Гидролиз как метод изучения состава белков. Современные представления о структуре белковой молекулы, методы изучения структуры белка. Биологическая роль отдельных представителей простых и сложных белков. Гликозилированные белки,</p>	<p>лекция-беседа, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия,</p>

гликозилированный гемоглобин, диагностическое значение его определения. Фетальный гемоглобин.				предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).
<b>Тема 1.2. Сложные белки.</b> Конъюгированные (сложные) белки: нуклеопротеины, хромопротеины, фосфопротеины, гликопротеины, протеогликаны, липопротеины, металлопротеины, сложные белки-ферменты. Нуклеопротеины: роль в явлениях наследственности; общая характеристика белковых и полинуклеотидных компонентов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов (подагра, синдром Леша-Найана).	слайд-лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).
<b>Тема 1.3 Биологические катализаторы.</b> Понятие о ферментах, роль ферментов в организме. Значение ферментов в диагностике и прогнозировании заболеваний. Ферменты – лечебные препараты, энзимопатии: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм. Химическая природа ферментов. Строение простых и сложных ферментов. Понятие о каталитическом (активный центр) и регуляторном (аллостерический) центрах ферментов, активаторы и ингибиторы ферментов. Коферменты - производные витаминов. Функциональная роль коферментов. Изоферменты, иммобилизованные ферменты, значение в медицине.	проблемная лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).
<b>Тема 1.5. Углеводы.</b> Переваривание углеводов. Всасывание углеводов. Транспорт глюкозы. Нарушения переваривания и транспорта. Активные формы глюкозы. Фосфорилирование и дефосфорилирование глюкозы. Гликогенез (синтез гликогена). Гликогенолиз (распад гликогена). Нарушения обмена гликогена. Основные пути катаболизма глюкозы. Аэробный гликолиз. Баланс АТФ. Анаэробный гликолиз. Баланс АТФ. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Регуляция содержания глюкозы в крови. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл Кребса. Энергетический эффект. Пентозно-фосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм гексоз.	слайд лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).
<b>Тема 1.6. Липиды: строение, свойства, функции.</b> Липиды: классификация, биологическая роль. Важнейшие липиды тканей человека. Триацилглицеролы, строение, распространение. Гликолипиды, фосфолипиды, сфинголипиды, стероиды, строение, локализация. Жирные кислоты. Строение, функции. Резервные липиды и липиды мембран. Возрастные особенности липидного состава крови.	проблемная лекция, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).



<p><b>Тема 1.7. Нуклеиновые кислоты.</b> Центральная догма биологии. Типы матричных синтезов. Общая структурная организация нуклеотидов. Пуриновые основания, входящие в состав нуклеотидов. Строение АТФ. Номенклатура нуклеотидов. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК. Правило Чаргаффа. Третичная структура ДНК (суперспирализация ДНК). Белки, связывающиеся с ДНК. Генетическая система митохондрий. Первичная, вторичная, третичная структура РНК. Типы РНК. Структура транспортных РНК. Матричные РНК. Рибосомальные РНК.</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).</p>
<p><b>Тема 1.8. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы).</b> Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Репликация, репарация, транскрипция. Роль биохимических исследований в медицине и использование ДНК-технологий.</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).</p>
<p><b>Раздел 2. Молекулярная организация биомембран. Передача сигнала.</b> Общие свойства биологических мембран. Липиды биологических мембран. Мембранные белки: интегральные, периферические, трансмембранные, поверхностные, заякоренные. Транспорт веществ через мембрану. Пассивный мембранный транспорт (простая и облегченная диффузия). Активный (первичный и вторичный) транспорт. Унипорт и котранспорт. Транспортные белки и ионные каналы. Принципы межклеточной сигнализации и трансмембранная передача сигнала Аденилатциклазная система. Инозитолфосфатная система. Рецепторы с гуанилатциклазной активностью, цитозольная гуанилатциклаза. Рецепторы с тирозинкиназной активностью. Передача сигнала с помощью внутриклеточных рецепторов.</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).</p>
<p><b>Раздел 3. Тема 3.1. Обмен веществ и энергии. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.</b> Биологическое окисление (тканевое дыхание) как совокупность окислительно-восстановительных процессов с участием кислорода. Митохондриальное окисление (дыхательная цепь) – основной способ утилизации кислорода в организме. Компоненты дыхательной цепи. Коферментные функции витаминов РР и В2. Разобщение окисления и фосфорилирования. Разобщающие агенты. Никотинамидные и флавиновые дегидрогеназы как начальные звенья дыхательной цепи. Субстраты и энергетическая эффективность этих систем. Удлинение дыхательной цепи мультиферментным комплексом окислительного декарбоксилирования α-кетокислот. Коферментные функции витаминов В1 и В3. Субстратное фосфорилирование. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК, лимоннокислый цикл)</p>	<p>проблемная лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).</p>

<p>как завершающий этап катаболизма ацетильных фрагментов, образуемых при распаде углеводов, липидов и аминокислот. Челночный перенос водорода НАД•Н<sub>2</sub> в митохондрии: глицерофосфатная и малат-аспартатная системы. Микросомальная система окисления ксенобиотиков. Активные формы кислорода. Источники их образования и роль в метаболических процессах. Роль перекисного окисления липидов как фактора, инициирующего обновление гидрофобных структур клетки. Краткая характеристика ферментативных (каталаза, пероксидазы, супероксид-дисмутаза) и неферментных звеньев антиоксидантной защиты.</p>				
<p><b>Тема 3.2. Обмен углеводов.</b> Переваривание углеводов в ЖКТ; ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Роль углеводов в обмене веществ, накоплении энергии. Центральная роль глюкозы в углеводном обмене. Возможные пути превращения глюкозо-6-фосфата. Анаэробное превращение глюкозы (гликолиз). Субстратное фосфорилирование. Регуляция и энергетический выход гликолиза. Распад гликогена (гликогенолиз). Энергетический выход гликогенолиза. Синтез гликогена (гликогенез). Гормональная регуляция распада и синтеза гликогена. Роль цАМФ в гликогенолизе. Особенности обмена углеводов в мышцах и печени. Глюконеогенез. Источники синтеза глюкозы. Этапы глюконеогенеза и его регуляция. Энергетические затраты глюконеогенеза. Цикл Кори. Аэробный обмен углеводов. Эффект Пастера. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот Кребса и его связь с биологическим окислением. Регуляция аэробного окисления глюкозы и энергетический выход. Биологическая роль субстратных циклов. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы в разных тканях. Последствия недостаточности тиамин в организме. Особенности углеводного обмена в эритроцитах. Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, НАДФН, глутатион и лекарственная гемолитическая анемия. Нарушения обмена углеводов.</p>	<p>лекция беседа, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).</p>
<p><b>Тема 3.3. Обмен липидов.</b> Переваривание пищевых липидов; особенности у детей. Роль желчи в переваривании липидов и всасывании образующихся продуктов. Желчные кислоты, строение, образование, биологическая роль. Механизм развития желчно-каменной болезни. Ресинтез липидов в энтероцитах, транспорт в составе хиломикронов и депонирование в жировой ткани. Особенности всасывания и транспорта липидов. Распад и ресинтез триацилглицеринов. Превращения глицерина. β-окисление жирных кислот в митохондриях. Биосинтез жирных кислот и фосфолипидов в различных тканях. Ацетоновые тела. Биосинтез холестерина. Связь обмена жиров и углеводов. Центральная роль КоА в обмене липидов. Регуляция и патология липидного обмена. Биоэффекторная роль различных представителей класса липидов. Количественное определение холестерина в сыворотке крови. Микросомальное окисление липидов. Роль цитохрома P450 в обезвреживании ксенобиотиков.</p>	<p>лекция беседа, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).</p>
<p><b>Тема 3.4. Обмен белков и аминокислот.</b> Биохимическая ценность белков. Полноценность белкового питания. Нормы белка в питании. Экзогенный и эндогенный путь аминокислот. Скорость обновления индивидуальных белков тела. Переваривание белков в ЖКТ; ферменты, участвующие в переваривании белков. Протеолиз. Об-щая характеристика и классификация протеиназ. Диагностическое значение анализов желудочного сока и дуоденального содержимого. Патология белкового и аминокислотного обмена: гомоцистинурия, фенилкетонурия I и II типа, алкаптонурия, альбинизм, болезнь Хартнупа, гистидинемия, болезнь «Кленового сиропа». Катаболизм</p>	<p>лекция, проблемная, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с</p>

<p>аминокислот: трансаминирование аминокислот, дезаминирование аминокислот; (прямое и непрямое), декарбоксилирование аминокислот; биогенные амины, их физиологическое и фармакологическое действие; гидрокселирование аминокислот; механизм этого процесса. Обезвреживание аммиака в клетках: источники аммиака, механизм токсического действия аммиака, связывание (обезвреживание) аммиака: орнитинный цикл мочевинообразования, образование глутамина (в моче) и аспарагина, восстановительное аминирование <math>\alpha</math>-кетоглутарата, синтез креатина, образование и выведение аммонийных солей через почки. Превращения безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Специфические пути обмена отдельных аминокислот: обмен глицина и серина, обмен серосодержащих аминокислот: цистеина, метионина, метаболизм фенилаланина и тирозина, обмен триптофана, обмен гистидина, метаболизм дикарбоновых аминокислот и их амидов, обмен аминокислот с разветвленной цепью.</p>				<p>целью установления диагноза (ОПК-10).</p>
<b>Семестр 4</b>				
<p><b>Тема 3.5. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.</b> Гормоны – координаторы биохимических процессов. Соподчиненность эндокринных органов. Химическое строение гормонов, их физиологическое действие. Механизм действия гормонов. Простагландины, простагланцины, лейкотриены и тромбоксаны. Влияние гормонов на обмен веществ.</p>	<p>лекция-беседа, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).</p>
<p><b>Раздел 4. Тема 4.1. Биохимия органов и тканей. Иммунная система.</b> Иммунная система. Типы иммунитета. Схема иммунного ответа. Антитела. Доменная структура иммуноглобулина G. Классы иммуноглобулинов. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС). Система комплемента. Активация комплемента. Моноклональные антитела. Иммуноанализ.</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).</p>
<p><b>Тема 4.2. Биохимия крови</b> Кровь – интегрирующая часть внутренней среды организма. Белковый спектр плазмы. Методы количественного анализа белковых фракций крови, их информативность. Ферменты плазмы. Небелковые органические компоненты плазмы. Минеральные компоненты крови. Система свертывания крови. Участие компонентов крови в механизмах иммунной защиты. Регуляция сосудистого тонуса посредством вазоактивных пептидов. Дыхательная функция крови. Буферные системы плазмы крови.</p>	<p>слайд-лекция, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия,</p>

				предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).
<b>Раздел 5. Тема 5.1. Биохимия полости рта. Биохимия твердых (минерализованных) тканей зуба.</b> Характеристика тканей зуба. Эмаль зуба, ее функции. Проницаемость эмали. Кристаллы апатитов. Эмалевые призмы – структурные единицы эмали. Изоморфные замещения. Органические соединения эмали. Процессы минерализации. Регуляция процессов минерализации. Стадии формирования дентина. Состав дентина. Состав цемента зуба. Клеточный и неклеточный цемент. Белки цемента зуба. Клетки пульпы. Основное вещество пульпы, его функции. Протеогликаны пульпы. Неколлагеновые структурные гликопротеины. Эластин. Пародонт. Возрастные изменения тканей пародонта.	слайд-лекция, объяснительно-иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).
<b>Тема 5.2. Биохимия жидкостей полости рта, зубной камень и зубной налет.</b> Слюна. Десневая жидкость. Общая характеристика и особенности химического состава зубного налета. Зубной камень.	слайд-лекция, объяснительно-иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза (ОПК-10).

Учебно-методические материалы по лабораторным занятиям дисциплины Б1.Б.15 Биологическая химия – биохимия полости рта

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
<b>Тема 1. Введение в биохимию.</b> Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения живого. Отличительные признаки живых организмов – обмен веществ и энергии с окружающей средой, способность к самовоспроизведению, высокий уровень структурной организации. Основы общей физико-химической химии. Валентность. Электроотрицательность. Основные постулаты теории реакций. Гомо- и гетеролитический разрывы связи. Свободные радикалы. Работа и энергия. Формы энергии. Энергетика биохимических процессов. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа равновесия химических процессов. О-В реакции. ОВП. Энтальпия. Энтропия. Теплота реакции и калориметрия. Кинетика химических реакций. Энергия активации. Скорость реакции. Катализ. Вода как	Правила работы в лаборатории и обращения с приборами, химическими реактивами	инструментальные	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, устный опрос, лабораторная работа

<p>растворитель. Строение молекулы воды. Структура воды и льда. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия. Кислоты и основания. Диссоциация. Константа диссоциации. Буферные системы. pH. Окислительно-восстановительные процессы. ОВП. Биологические ОВ-системы.</p>				
<p><b>Раздел 1. Тема 1.1. Структура биологических макромолекул. Аминокислоты и белки.</b> Представление о белках, роль белков в организме. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, изоэлектрическая точка, растворимость и осаждаемость белков. Гидролиз как метод изучения состава белков. Современные представления о структуре белковой молекулы, методы изучения структуры белка. Биологическая роль отдельных представителей простых и сложных белков. Гликозилированные белки, гликозилированный гемоглобин, диагностическое значение его определения. Фетальный гемоглобин.</p>	<p>Цветные реакции на аминокислоты и белки. Осаждение белка органическими растворителями и солями тяжёлых металлов</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование, контроль, коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, лабораторная работа, устный опрос</p>
<p><b>Тема 1.2. Сложные белки.</b> Конъюгированные (сложные) белки: нуклеопротеины, хромопротеины, фосфопротеины, гликопротеины, протеогликаны, липопротеины, металлопротеины, сложные белки-ферменты. Нуклеопротеины: роль в явлениях наследственности; общая характеристика белковых и полинуклеотидных компонентов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов (подагра, синдром Леша-Найана).</p>	<p>Выделение и анализ химического состава фосфопротеинов и гликопротеинов</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование, контроль, коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, лабораторная работа, устный опрос</p>
<p><b>Тема 1.3 Биологические катализаторы.</b> Понятие о ферментах, роль ферментов в организме. Значение ферментов в диагностике и прогнозировании заболеваний. Ферменты - лечебные препараты, энзимопатии: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм. Химическая природа ферментов. Строение простых и сложных ферментов. Понятие о каталитическом (активный центр) и регуляторном (аллостерический) центрах ферментов, активаторы и ингибиторы ферментов. Коферменты - производные витаминов. Функциональная роль коферментов. Изоферменты, иммобилизованные ферменты, значение в медицине.</p>	<p>Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры. Влияние регуляторов и ингибиторов на активность амилазы.</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование и совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, лабораторная работа, устный опрос</p>
<p><b>Тема 1.5. Углеводы.</b> Переваривание углеводов. Всасывание углеводов. Транспорт глюкозы. Нарушения переваривания и транспорта. Активные формы глюкозы. Фосфорилирование и дефосфорилирование глюкозы. Гликогенез (синтез гликогена). Гликогенолиз (распад гликогена). Нарушения обмена гликогена. Основные пути катаболизма глюкозы. Аэробный гликолиз. Баланс АТФ. Анаэробный гликолиз. Баланс АТФ. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Регуляция содержания глюкозы в крови. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл Кребса. Энергетический эффект. Пентозно-фосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм гексоз.</p>	<p>Качественные реакции на витамины.</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование и совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, лабораторная работа, решение задач, устный опрос</p>
<p><b>Тема 1.6. Липиды: строение, свойства, функции.</b> Липиды: классификация, биологическая роль. Важнейшие липиды тканей человека. Триацилглицеролы, строение, распространение. Гликолипиды, фосфолипиды, сфинголипиды, стероиды, строение, локализация. Жирные кислоты. Строение, функции. Резервные липиды и липиды мембран. Возрастные особенности липидного состава крови.</p>	<p>Определение активности сукцинатдегидрогеназы в мышцах. Количественное определение пирувата в моче.</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование, контроль, коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, устный опрос, лабораторная работа</p>
<p><b>Тема 1.7. Нуклеиновые кислоты.</b> Центральная догма биологии. Типы матричных синтезов. Общая структурная организация нуклеотидов. Пуриновые основания, входящие в состав нуклеотидов. Строение АТФ. Номенклатура нуклеотидов. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК. Правило Чаргаффа. Третичная структура ДНК (суперспирализация ДНК). Белки, связывающиеся с ДНК. Генетическая система митохондрий. Первичная, вторичная, третичная структура РНК. Типы РНК.</p>	<p>Изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреатической липазы</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование и совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, устный опрос, лабораторная работа</p>

<p>Структура транспортных РНК. Матричные РНК. Рибосомальные РНК.</p> <p><b>Тема 1.8. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы).</b> Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Репликация, репарация, транскрипция. Роль биохимических исследований в медицине и использование ДНК-технологий.</p>	<p>Анализ химического состава нуклеопротеинов</p>			
<p><b>Раздел 2. Молекулярная организация биомембран. Передача сигнала.</b> Общие свойства биологических мембран. Липиды биологических мембран. Мембранные белки: интегральные, периферические, трансмембранные, поверхностные, заякоренные. Транспорт веществ через мембрану. Пассивный мембранный транспорт (простая и облегченная диффузия). Активный (первичный и вторичный) транспорт. Унипорт и котранспорт. Транспортные белки и ионные каналы. Принципы межклеточной сигнализации и трансмембранная передача сигнала Аденилатциклазная система. Инозитолфосфатная система. Рецепторы с гуанилатциклазной активностью, цитозольная гуанилатциклаза. Рецепторы с тирозинкиназной активностью. Передача сигнала с помощью внутриклеточных рецепторов.</p>	<p>Метод ПЦР</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование, контроль, коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, устный опрос, лабораторная работа</p>

#### 4 семестр

<p><b>Раздел 3. Тема 3.1. Обмен веществ и энергии. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.</b> Биологическое окисление (тканевое дыхание) как совокупность окислительно-восстановительных процессов с участием кислорода. Митохондриальное окисление (дыхательная цепь) основной способ утилизации кислорода в организме. Компоненты дыхательной цепи. Коферментные функции витаминов PP и B2. Разобщение окисления и фосфорилирования. Разобщающие агенты. Никотинамидные и флавиновые дегидрогеназы как начальные звенья дыхательной цепи. Субстраты и энергетическая эффективность этих систем. Удлинение дыхательной цепи мультиферментным комплексом окислительного декарбоксилирования <math>\alpha</math>-кетокислот. Коферментные функции витаминов B1 и B3. Субстратное фосфорилирование. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК, лимоннокислый цикл) как завершающий этап катаболизма ацетильных фрагментов, образуемых при распаде углеводов, липидов и аминокислот. Челночный перенос водорода НАД<math>\cdot</math>H2 в митохондрии: глицерофосфатная и малат-аспаратная системы. Микросомальная система окисления ксенобиотиков. Активные формы кислорода. Источники их образования и роль в метаболических процессах. Роль перекисного окисления липидов как фактора, инициирующего обновление гидрофобных структур клетки. Краткая характеристика ферментативных (каталаза, пероксидазы, супероксид-дисмутаза) и неферментных звеньев антиоксидантной защиты.</p>	<p>Общие пути катаболизма: окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Ферменты дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование (семинар)</p>	<p>составление плана ана-конспекта</p>	<p>формирование и совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, устный опрос,</p>
<p><b>Тема 3.2. Обмен углеводов.</b> Переваривание углеводов в ЖКТ; ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Роль углеводов в обмене веществ, накоплении энергии. Центральная роль глюкозы в углеводном обмене. Возможные пути превращения глюкозо-6-фосфата. Анаэробное превращение глюкозы (гликолиз). Субстратное фосфорилирование. Регуляция и энергетический выход гликолиза. Распад гликогена (гликогенолиз). Энергетический выход гликогенолиза. Синтез гликогена (гликогенез). Гормональная регуляция распада и синтеза гликогена. Роль цАМФ в гликогенолизе. Особенности обмена углеводов в мышцах и печени. Глюконеогенез. Источники синтеза глюкозы. Этапы глюконеогенеза и его регуляция. Энергетические затраты глюконеогенеза. Цикл Кори. Аэробный обмен углеводов. Эффект Пастера. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот Кребса и его связь с биологическим окислением. Регуляция аэробного окисления глюкозы и энергетический выход. Биологическая роль субстратных циклов. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы в разных тканях. Последствия недостаточности тиамин в организме. Особенности углеводного обмена в эритроцитах. Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, НАДФН, глутатион и лекарственная</p>	<p>Исследование влияния амилазы слюны на крахмал и целлюлозу</p>	<p>составление плана ана-конспекта</p>	<p>формирование, контроль, коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, лабораторная работа, устный опрос</p>

<p>гемолитическая анемия. Нарушения обмена углеводов.</p> <p><b>Тема 3.3. Обмен липидов.</b> Переваривание пищевых липидов; особенности у детей. Роль желчи в переваривании липидов и всасывании образующихся продуктов. Желчные кислоты, строение, образование, биологическая роль. Механизм развития желчно-каменной болезни. Ресинтез липидов в энтероцитах, транспорт в составе хиломикрон и депонирование в жировой ткани. Особенности всасывания и транспорта липидов. Распад и ресинтез триацилглицеринов. Превращения глицерина. <math>\beta</math>-окисление жирных кислот в митохондриях. Биосинтез жирных кислот и фосфолипидов в различных тканях. Ацетоновые тела. Биосинтез холестерина. Связь обмена жиров и углеводов. Центральная роль КоА в обмене липидов. Регуляция и патология липидного обмена. Биоэффекторная роль различных представителей класса липидов. Количественное определение холестерина в сыворотке крови. Микросомальное окисление липидов. Роль цитохрома P450 в обезвреживании ксенобиотиков.</p>	<p>Определение кислотного числа пищевого жира</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, лабораторная работа, устный опрос</p>
<p><b>Тема 3.4. Обмен белков и аминокислот.</b> Биохимическая ценность белков. Полноценность белкового питания. Нормы белка в питании. Экзогенный и эндогенный путь аминокислот. Скорость обновления индивидуальных белков тела. Переваривание белков в ЖКТ; ферменты, участвующие в переваривании белков. Протеолиз. Общая характеристика и классификация протеиназ. Диагностическое значение анализов желудочного сока и дуоденального содержимого. Патология белкового и аминокислотного обменов: гомоцистинурия, фенилкетонурия I и II типа, алкаптонурия, альбинизм, болезнь Хартнупа, гистидинемия, болезнь «Кленового сиропа». Катаболизм аминокислот: трансаминирование аминокислот, дезаминирование аминокислот; (прямое и не прямое), декарбоксилирование аминокислот; биогенные амины, их физиологическое и фармакологическое действие; гидроксиглирование аминокислот; механизм этого процесса. Обезвреживание аммиака в клетках: источники аммиака, механизм токсического действия аммиака, связывание (обезвреживание) аммиака: орнитинный цикл мочевинообразования, образование глутамина (в моче) и аспарагина, восстановительное аминирование <math>\alpha</math>-кетоглутарата, синтез креатина, образование и выведение аммонийных солей через почки. Превращения безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Специфические пути обмена отдельных аминокислот: обмен глицина и серина, обмен серосодержащих аминокислот: цистеина, метионина, метаболизм фенилаланина и тирозина, обмен триптофана, обмен гистидина, метаболизм дикарбоновых аминокислот и их амидов, обмен аминокислот с разветвленной цепью.</p>	<p>Качественная реакция на мочевую кислоту</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование и совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, лабораторная работа, устный опрос</p>
<p><b>Тема 3.5. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.</b> Гормоны – координаторы биохимических процессов. Соподчиненность эндокринных органов. Химическое строение гормонов, их физиологическое действие. Механизм действия гормонов. Простагландины, простаглицлины, лейкотриены и тромбоксаны. Влияние гормонов на обмен веществ.</p>	<p>Механизмы передачи гормонального сигнала. Классификация гормонов.</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование и совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, лабораторная работа, решение задач, устный опрос</p>
<p><b>Раздел 4. Тема 4.1. Биохимия органов и тканей. Иммунная система.</b> Иммунная система. Типы иммунитета. Схема иммунного ответа. Антитела. Доменная структура иммуноглобулина G. Классы иммуноглобулинов. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС). Система комплемента. Активация комплемента. Моноклональные антитела. Иммуноанализ.</p>	<p>Иммуноферментный анализ</p>	<p>инструментальные</p>	<p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>тестовое задание, устный опрос, лабораторная работа</p>
<p><b>Тема 4.2. Биохимия крови</b> Кровь – интегрирующая часть внутренней среды организма. Белковый спектр плазмы. Методы количественного анализа белковых фракций крови, их информативность. Ферменты плазмы. Небелковые органические компоненты плазмы. Минеральные компоненты крови. Система свертывания крови. Участие компонентов крови в механизмах иммунной защиты. Регуляция</p>	<p>Определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом. Количественное</p>	<p>составление плана-конспекта</p>	<p>формирование и совершенствование знаний</p>	<p>тестовое задание, устный опрос, лабораторная работа</p>

сосудистого тонуса посредством вазоактивных пептидов. Дыхательная функция крови. Буферные системы плазмы крови.	определение активности амилазы в сыворотке крови и моче			
<b>Тема 4.3. Биохимия почек и мочи.</b> Почки как главный орган экскреции конечных метаболитов. Клиренс (очищение) компонента плазмы крови как показатель эффективности его выведения почками. Процесс образования мочи. Критерии оценки клубочковой фильтрации. Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Нормальные и патологические составные части крови и мочи.	Регуляция ремоделирования, роста и развития костной ткани			
<b>Тема 4.4. Биохимия печени.</b> Печень: общие сведения и функции. Регуляция углеводного обмена. Оценка метаболической функции. Регуляция липидного обмена. Оценка метаболической функции. Регуляция белкового обмена. Оценка метаболической функции. Регуляция пигментного обмена. Оценка метаболической функции. Превращение билирубина. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома P450. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции.	Слюна как предмет лабораторной диагностики	составление плана-конспекта	формирование, контроль коррекция знаний	тестовое задание, устный опрос, лабораторная работа
<b>Тема 4.5. Биохимия костной ткани.</b> Клеточные элементы костной ткани. Состав коллагеновых волокон костной ткани.	Метаболические функции фтора, кальция и фосфора в ротовой полости	составление плана-конспекта	формирование, контроль коррекция знаний	тестовое задание, устный опрос
<b>Тема 4.6. Биохимия нервной ткани</b> Химический состав нервной ткани. Энергетический обмен нервной ткани, значение аэробного распада глюкозы. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, ГАМК, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Физиологически активные пептиды мозга. Биохимические основы памяти.	Патология: биохимический аспект. Кариез. Пародонтит. Флюороз.	составление плана-конспекта	формирование, контроль коррекция знаний	тестовое задание, устный опрос



## 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
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
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x">http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x</a> - 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. <a href="http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x">http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x</a>
«Консультант врача» : электронная медицинская библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: <a href="http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x">http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x</a> - 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. <a href="http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x">http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x</a>
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная 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. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным



профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
----------



## 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
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: № 3-5, Пушкина 177. Аудитория для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: биохимическая лаборатория ауд. № 006, Пушкина, 177</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, учебная мебель на 86 посадочных мест. Учебная мебель на 12 посадочных мест, доска. Фотометр КФК-5М Биохимический анализатор StatFax 2200; Спектрофотометр; ПЭ-3000УФ; Мобильная ПЦР-лаборатория МПЛ-1 Ре-фрактометр ИРФ-454Б2М; Устройство электрофореза белков сыворотки крови. УЭФ-01-Астра.</p>	<p>Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</p>
<p>Аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: биохимическая лаборатория ауд. № 009, Пушкина, 177</p>	<p>Учебная мебель на 12 посадочных мест, доска. Фотометр КФК-5М Биохимический анализатор StatFax 2200; Спектрофотометр; ПЭ-3000УФ; Мобильная ПЦР-лаборатория МПЛ-1 Ре-фрактометр ИРФ-454Б2М; Устройство электрофореза белков сыворотки крови. УЭФ-01-Астра.</p>	<p>Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</p>
<p>В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть: читальный зал: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</p>	<p>Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)</p>	<p>. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</p>

