

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б2. Б3. Биологическая химия**

**Направление подготовки:** 111900 Ветеринарно-санитарная экспертиза

**Профиль подготовки:** «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Нормативный срок обучения:** 5 лет

**Форма обучения:** заочная полная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биологическая химия» являются:

- достижение определенного минимума знаний в области биологической химии, которые помогли бы студентам успешно освоить профилирующие дисциплины;
- способствование развитию биологического и химического мышления у выпускников направления подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза»;
- формирование у студентов естественнонаучных представлений о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в жизненных процессах соединений, образующих живую материю.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Биологическая химия» включена в цикл Математических и естественнонаучных дисциплин базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Биологическая химия» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины**

Дисциплина	Модуль	Знать, уметь, владеть
Биофизика	Модуль 3. Электрические явления в биологических процессах	Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и биологической физики; Уметь: использовать математические методы и выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности Владеть: физическими способами влияния на биологические объекты.
Органическая химия	Модуль 1. Теория органических соединений. Классификация органических соединений. Углеводороды	Знать: - закономерности процессов, протекающих в природе и на техногенных объектах; - практическое применение органических веществ и химических технологий в быту, химической промышленности, сельскохозяйственном производстве, экологической практике. Уметь: - на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения; - раскрывать на примерах взаимосвязь теории и практики; - составлять уравнения молекулярных, ионных, окислительно-восстановительных реакций, производить вычисления по известным данным, решать задачи с производственным содержанием, составлять схемы, графики, производить лабораторные операции; - осуществлять подбор химических методов качественного и количественного анализа для определения отдельных компонентов; Владеть: - химической терминологией;
	Модуль 2. Спирты и фенолы. Простые эфиры.	
	Модуль 3. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные	
	Модуль 4. Углеводы. Амины, аминокислоты, гетероциклы.	

		- навыками работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием; - навыками в решении теоретических и практических проблем, связанных с использованием химических знаний в быту и производственной деятельностью
--	--	---

**Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Модуль
Токсикология	Модуль 1. Общая токсикология Модуль 2 Частная токсикология
Ветеринарно-санитарная экспертиза	Модуль2 Морфология и химия мяса Модуль3 Биохимические процессы, происходящие в мясе после убоя

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

#### 3.1. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; (ОК-10)

способностью применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области; (ПК-3)

готовностью осуществлять лабораторный и производственный ветеринарно-санитарный контроль качества сырья и безопасности продуктов животного происхождения; (ПК-6)

способностью проводить исследования использованием современных технологий, анализировать и обобщать результаты для маркетинга; (ПК-9)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- свойства биологических систем и основные черты эволюции животных;
- ферментативные превращения белков, жиров и углеводов;

*Уметь:*

- сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами;
- применять знания в области биологических и физиологических закономерностей для мониторинга окружающей среды;

*Владеть:*

- методиками работы на лабораторном оборудовании;
- методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании.

### **4. Организационно-методические данные дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая химия» составляет 6 ЗЕ (216 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	ЗЕ	час.	распределение по семестрам			
			№4 семестра		№ 5 семестра	
			ЗЕ	час.	ЗЕ	час.
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа (АР)</b>	<b>0,66</b>	<b>24</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>	<b>0,22</b>	<b>8</b>
в т.ч. лекции (Л)	0,28	10	0,17	6	0,11	4
в т. ч. в интерактивной форме	0,17	6	0,11	4	0,05	2
лабораторные работы (ЛР)	0,33	12	0,22	8	0,11	4
практические занятия (ПЗ)	0,05	2	0,05	2	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,98</b>	<b>179</b>	<b>2,45</b>	<b>88</b>	<b>2,53</b>	<b>91</b>
в т.ч. курсовые работы (проекты) (КР, КП)	-	-	-	-	-	-
рефераты (Р)	-	-	-	-	-	-
эссе (Э)	-	-	-	-	-	-
индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	1,66	60	0,83	30	0,83	30
самостоятельное изучение отдельных вопросов (СИБ)	1,66	60	0,83	30	0,83	30
подготовка к занятиям (ПкЗ)	1,66	59	0,79	28	0,87	31
<b>Промежуточная аттестации</b>						
в т.ч. экзамен (Эк)	<b>0,25</b>	<b>9</b>	-	-	0,25	9
дифференцированный зачет (ДЗ)	-	-	-	-	-	-
зачет (З)	<b>0,11</b>	<b>4</b>	0,11	4	-	-

## 5. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Биологическая химия» состоит из 8 модулей. Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1. Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				<i>общая трудоемкость</i>	<i>аудиторная работа</i>	<i>лекции</i>	<i>лабораторная работа</i>	<i>практические занятия</i>	<i>семинары</i>	<i>самостоятел ьная работа</i>	<i>курсовые работы (проекты)</i>	<i>индивидуаль ные домашние задания</i>	<i>самостоятель ное изучение вопросов</i>	<i>подготовка к занятиям</i>	<i>другие виды работ</i>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	<b>Модуль 1</b> <b>Химия белков и</b> <b>нуклеиновых кислот</b>	<b>4</b>	<b>0,74</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>21</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	ОК-10 ПК-3 ПК-6 ПК-9
1.1.	<b>Модульная единица 1</b> Структура белка	4	×	5	2	2	-	-	-	3	-	1	1	1	-	ОК-10 ПК-6 ПК-9
1.2.	<b>Модульная единица 2</b> Физико-химические свойства белков	4	×	8	2	-	2	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-3
1.3.	<b>Модульная единица 3</b> Структурная организация нуклеиновых кислот.	4	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ПК-3 ПК-6 ПК-9
1.4.	<b>Модульная единица 4</b> Метаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов	4	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-3 ПК-6
2.	<b>Модуль 2</b> <b>Витамины. Ферменты.</b> <b>Энергетика и кинетика</b> <b>химических процессов</b>	<b>4</b>	<b>0,74</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>21</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	ОК-10 ПК-3 ПК-6 ПК-9
2.1.	<b>Модульная единица 5</b>	4	×	5	2	-	2	-	-	3	-	1	1	1	-	ОК-10

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				общая трудоемкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятел ьная работа	курсовые работы (проекты)	индивидуаль ные домашние задания	самостоятель ное изучение вопросов	подготовка к занятиям	другие виды работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Витамины. Классификация. Общая характеристика.															ПК-3 ПК-6 ПК-9
2.2.	<b>Модульная единица 6</b> Ферменты. Строение. Кофакторы. Механизм действия.	4	×	10	4	2	2	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-3 ПК-9
2.3	<b>Модульная единица 7</b> Кинетика ферментативных реакций	4	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-6 ПК-9
2.4	<b>Модульная единица 8</b> Энергетика химических процессов. Энергетический обмен	4	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ПК-6 ПК-9
3.	<b>Модуль 3</b> <b>Химия, обмен углеводов и липидов</b>	4	0,74	25	4	2	2	-	-	21	-	7	7	7	-	ОК-10 ПК-3 ПК-6 ПК-9
3.1.	<b>Модульная единица 9</b> Основные углеводы пищи. Строение, переваривание. Трансмембранный перенос глюкозы и	4	×	5	2	2	-	-	-	3	-	1	1	1	-	ОК-10 ПК-9

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				общая трудоемкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятел ьная работа	курсовые работы (проекты)	индивидуаль ные домашние задания	самостоятель ное изучение вопросов	подготовка к занятиям	другие виды работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	других моноз в клетки.															
3.2.	<b>Модульная единица 10</b> Метаболизм глюкозы и гликогена в клетках	4	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-3 ПК-9
3.3	<b>Модульная единица 11</b> Строение основных липидов организма. Переваривание липидов	4	×	8	2	-	2	-	-	6	-	2	2	2	-	ПК-3 ПК-6 ПК-9
3.4	<b>Модульная единица 12</b> Обмен ТАГ, кетоновых тел, эйкозаноидов и холестерола	4	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-3 ПК-6
4.	<b>Модуль 4</b> <b>Обмен белков. Обмен</b> <b>воды и минеральных</b> <b>веществ.</b>	4	0,76	27	2	-	-	2	-	25	-	9	9	7	-	ОК-10 ПК-3 ПК-6 ПК-9
4.1.	<b>Модульная единица 13</b> Переваривание белков. Катаболизм аминокислот	4	×	7	2	-	-	2	-	5	-	2	2	1	-	ОК-10 ПК-3 ПК-9
4.2.	<b>Модульная единица 14</b> Биосинтез белка	4	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ПК-3 ПК-6 ПК-9
4.3.	<b>Модульная единица 15</b> Обмен минеральных веществ	4	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ПК-6 ПК-9

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				общая трудоемкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятел ьная работа	курсовые работы (проекты)	индивидуаль ные домашние задания	самостоятель ное изучение вопросов	подготовка к занятиям	другие виды работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4.4.	<b>Модульная единица 16</b> Обмен воды	4	×	8	-	-	-	-	-	8	-	3	3	2	-	ОК-10 ПК-3 ПК-6 ПК-9
5	<b>Промежуточная аттестация Зачет</b>	4	×	4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
6	<b>Всего в семестре</b>	4	3	108	16	6	8	2	-	88	-	30	30	28	-	×
7	<b>Модуль 5</b> <b>Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма. Интеграция метаболизма</b>	5	0,85	28	4	2	2	-	-	24	-	8	8	8	-	ОК-10 ПК-3 ПК-6 ПК-9
7.1.	<b>Модульная единица 17</b> Основные системы регуляции метаболизма и межклеточной коммуникации	5	×	8	2	2	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-3 ПК-9
7.2	<b>Модульная единица 18</b> Строение, биосинтез и биологическое действие гормонов.	5	×	8	2	-	2	-	-	6	-	2	2	2	-	ПК-6 ПК-9
7.3	<b>Модульная единица 19</b>	5	×	12	-	-	-	-	-	12	-	4	4	4	-	ОК-10



№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				общая трудоемкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятел ьная работа	курсовые работы (проекты)	индивидуаль ные домашние задания	самостоятель ное изучение вопросов	подготовка к занятиям	другие виды работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Интеграция метаболизма: компарментализация и регуляция метаболических путей															ПК-3
8.	<b>Модуль 6</b> <b>Биохимия крови и</b> <b>мышечной ткани</b>	5	0,85	28	4	2	2	-	-	24	-	8	8	8	-	ОК-10 ПК-3 ПК-6 ПК-9
8.1.	<b>Модульная единица 20</b> Функции крови. Синтез гемма и его регуляция	5	×	8	2	2	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ПК-3 ПК-6 ПК-9
8.2.	<b>Модульная единица 21</b> Обмен железа. Особенности метаболизма эритроцитов и фагоцитирующих лейкоцитов	5	×	12	-	-	-	-	-	12	-	4	4	4	-	ОК-10 ПК-3 ПК-9
8.3	<b>Модульная единица 22</b> Биохимия мышечной ткани	5	×	8	2	-	2	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-6 ПК-9
9.	<b>Модуль 7</b> <b>Биохимия</b> <b>соединительной и</b> <b>нервной ткани</b>	5	0,73	24	-	-	-	-	-	24	-	8	8	8	-	<b>ОК-10</b> <b>ПК-3</b> <b>ПК-6</b> <b>ПК-9</b>

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				общая трудоемкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятел ьная работа	курсовые работы (проекты)	индивидуаль ные домашние задания	самостоятель ное изучение вопросов	подготовка к занятиям	другие виды работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9.1.	<b>Модульная единица 23</b> Специфические белки соединительной ткани: коллаген и эластин	5	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ПК-3 ПК-6 ПК-9
9.2.	<b>Модульная единица 24</b> Глизоаминогликаны и протеогликаны. Специализированные белки межклеточного матрикса	5	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-3 ПК-9
9.3	<b>Модульная единица 25</b> Биохимия нервной ткани: химический состав и особенности метаболизма	5	×	12	-	-	-	-	-	12	-	4	4	4	-	ОК-10 ПК-3 ПК-6
10.	<b>Модуль 8</b> <b>Биохимия печени и почек</b>	5	0,57	19	-	-	-	-	-	19	-	6	6	7	-	ОК-10 ПК-3 ПК-6 ПК-9
10.1.	<b>Модульная единица 26</b> Основные функции печени.	5	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-3 ПК-9
10.2.	<b>Модульная единица 27</b> Образование желчи и механизмы	5	×	6	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	ОК-10 ПК-6 ПК-9

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций
				<i>общая трудоемкость</i>	<i>аудиторная работа</i>	<i>лекции</i>	<i>лабораторная работа</i>	<i>практические занятия</i>	<i>семинары</i>	<i>самостоятел ьная работа</i>	<i>курсовые работы (проекты)</i>	<i>индивидуаль ные домашние задания</i>	<i>самостоятель ное изучение вопросов</i>	<i>подготовка к занятиям</i>	<i>другие виды работ</i>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	обезвреживания ксенобиотиков.															
10.3.	<b>Модульная единица 28</b> Почки и моча. Особенности метаболизма почек. Механизм образования мочи. Гормоны почек.	5	×	7	-	-	-	-	-	7	-	2	2	3	-	ПК-3 ПК-6 ПК-9
11.	<b>Реферат</b>	5	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
12.	<b>Промежуточная аттестация Экзамен</b>	5	0,25	9	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
13.	<b>Всего в семестре</b>	5	3	108	8	4	4	-	-	91	-	30	30	31	-	×
14.	<b>Итого</b>		6	216	24	10	12	2	-	179	-	60	60	59	-	

## 5.2. Содержание модулей дисциплины

### 5.2.1. Модуль 1 Химия белков и нуклеиновых кислот

#### 5.2.1.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 1 (Л-1) Протеиногенные аминокислоты. Структуры белка (в интерактивной форме)

1. Строение и свойства протеиногенных аминокислот. Пептидные связи.
2. Структура белков
3. Формирование трехмерной структуры белка в клетке
4. Функционирование белков

#### 5.2.1.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 1 (ЛР-1) Основы функционирования белков. Разделение белков методом хроматографии на бумаге

1. Активный центр белка и специфическое взаимодействие белка с лигандом
2. Доменная структура и ее роль в функционировании белков
3. Ингибиторы белковых функций.
4. Олигомерные белки. Особенности структуры и регуляция функций на примере гемоглобина
5. Особенности строения и функционирования олигомерных белков
6. Разделение белков методом хроматографии на бумаге

#### 5.2.1.3. Темы и перечень вопросов практических занятий( не предусмотрено РПД)

#### 5.2.1.4. Темы и перечень вопросов семинаров( не предусмотрено РУП)

#### 5.2.1.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	Кол-во часов
1.	Модульная единица 1 Структура белка	Сборка протомеров в олигомерный белок. Комплементарность протомеров	1
2.	Модульная единица 2 Физико-химические свойства белков	Растворимость белков. Методы выделения и очистки белков	2
3.	Модульная единица 3 Структурная организация нуклеиновых кислот	Биосинтез дезоксирибонуклеотидов	2
4.	Модульная единица 4 Метаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов	Ферменты синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов как мишени для действия противовирусных и противоопухолевых препаратов.	2

### 5.2.2. Модуль 2. Витамины. Ферменты. Энергетика и кинетика химических процессов.

#### 5.2.2.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 2 (Л-2) Ферменты. Строение. Кофакторы. Механизм действия (в интерактивной форме)

1. Общая характеристика ферментов как биологических катализаторов.

2. Классификация и номенклатура ферментов
3. Кофакторы и коферменты
4. Механизм действия ферментов

#### 5.2.2.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 2 (ЛР-2) Витамины. Качественные реакции.

1. Общее понятие о витаминах и их классификация
2. Авитаминозы. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы.
3. Номенклатура витаминов.
4. Суточная потребность, групповая характеристика.
5. Качественные реакции на витамины.
6. Количественное определение аскорбиновой кислоты

Лабораторная работа 3 (ЛР-3). Особенности ферментов как белковых катализаторов.

1. Природа ферментов.
2. Общее понятие о субстрате и продукте реакции
3. Сходство ферментов и неорганических катализаторов
4. Отличие ферментов от небиологических катализаторов
5. Понятие об изоферментах.
6. Влияние различных факторов на скорость ферментативной реакции.

#### 5.2.2.3. Темы и перечень вопросов практических занятий( не предусмотрено РПД)

#### 5.2.2.4. Темы и перечень вопросов семинаров( не предусмотрено РУП)

#### 5.2.2.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	Кол-во часов
1.	Модульная единица 5 Витамины. Классификация. Общая характеристика.	Межвитаминовые взаимодействия	1
2.	Модульная единица 6 Ферменты. Строение. Кофакторы. Механизм действия	Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов	2
3.	Модульная единица 7 Кинетика ферментативных реакций	Использование ферментов в медицине	2
4.	Модульная единица 8 Энергетика химических процессов. Энергетический обмен	Гипоэнергетические состояния. Гипоксия тканей. Причины возникновения (гиповитаминозы, голодание).	2

### 5.2.3. Модуль 3 Химия, обмен углеводов и липидов

#### 5.2.3.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 3 (Л-3) Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки

1. Переваривание углеводов в ротовой полости и в кишечнике
2. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки.
3. Нарушения переваривания и всасывания углеводов

#### 5.2.4.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 4. (ЛР-4). Строение и функции основных липидов организма. Переваривание и всасывание жиров. Ресинтез жиров в клетках слизистой оболочки кишечника

1. Общая характеристика липидов. Жиры (триацилглицеролы)
2. Жирные кислоты. Незаменимые факторы питания среди липидов
3. Холестерин. Фосфолипиды.
4. Жирорастворимые витамины
5. Гидролиз жиров под действием панкреатической липазы
6. Условия для функционирования панкреатической липазы
7. Эмульгирование
8. Образование мицелл
9. Ресинтез жиров
10. Стеаторея.

#### 5.2.4.3. Темы и перечень вопросов практических занятий( не предусмотрено РПД)

#### 5.2.4.4. Темы и перечень вопросов семинаров( не предусмотрено РУП)

#### 5.2.4.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	Кол-во часов
1.	Модульная единица 9 Основные углеводы пищи. Строение, переваривание. Трансмембранный перенос глюкозы и других моноз в клетках	Синтез глюкозы в печени (глюконеогенез). Регуляция содержания глюкозы в крови. Метаболизм глюкозы и галактозы.	1
2.	Модульная единица 10 Метаболизм глюкозы и гликогена в клетках	Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы	2
3.	Модульная единица 11 Строение основных липидов организма. Переваривание липидов	Холестерол: функции, обмен.	2
4.	Модульная единица 12 Обмен ТАГ, кетоновых тел, эйкозаноидов	Типы дислиппротеинемий. Биохимические основы атеросклероза	2

#### 5.2.4. Модуль 4 Обмен белков. Обмен воды и минеральных веществ

##### 5.2.4.1. Темы и перечень вопросов лекций (не предусмотрено РУП)

##### 5.2.4.2. Темы лабораторных работ ( не предусмотрено РПД)

##### 5.2.4.3. Темы и перечень вопросов практических занятий

Практическое занятие 1 (ПЗ-1) Белковое питание. Азотистый баланс.  
Переваривание белков

1. Основной источник аминокислот
2. Протеиногенные аминокислоты
3. Полноценность белкового питания
4. Источники и пути использования аминокислот
5. Характеристика протеолитических ферментов желудочно-кишечного тракта

5.2.4.4. Темы и перечень вопросов семинаров( не предусмотрено РУП)

5.2.4.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	Кол-во часов
1.	Модульная единица 13 Переваривание белков. Катаболизм аминокислот	Трансаминирование и дезаминирование аминокислот	2
2.	Модульная единица 14 Биосинтез белка	Ингибиторы матричных биосинтезов: лекарственные препараты и бактериальные токсины	2
3.	Модульная единица 15 Обмен минеральных веществ	Роль гормонов в регуляции кальция и фосфора	2
4.	Модульная единица 16. Обмен воды	Гомеостазис. Значение воды для организма. Какие органы принимают участие в регуляции водного обмена? Как регулируется водный обмен?	3

## **Модуль 5. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма. Интеграция метаболизма**

5.2.1.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 4 (Л-4) Основные системы регуляции метаболизма и межклеточной коммуникации (в интерактивной форме)

1. Системы регуляции метаболизма
2. Иерархия регуляторных систем
3. Роль гормонов в регуляции обмена веществ и функции
4. Классификация и номенклатура гормонов.

Лекция 17 (Л-17) Взаимодействие гормонов с рецепторами и механизмы передачи

5.2.1.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 5 (ЛР-5) Строение и биосинтез пептидных гормонов и йодтиронинов.

1. Общая характеристика пептидных гормонов
2. Структура тиротропин-либерина
3. Строение гормонов передней доли гипофиза
4. Образование пептидных гормонов, являющихся продуктами общего гена
5. Прогормоны.
6. Синтез йодтиронинов
7. Тироглобулин
8. Тиропероксидаза

9. Функция йодтиронинов в организме.
10. Гипофункция и гиперфункция йодтиронинов.

5.2.1.3. Темы и перечень вопросов практических занятий (не предусмотрено РПД)

5.2.1.4. Темы и перечень вопросов семинаров( не предусмотрено РУП)

5.2.1.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	Кол-во часов
1.	Модульная единица 17 Основные системы регуляции метаболизма и межклеточной коммуникации	Строение и биосинтез кортикостероидов: 17-кетостероиды. Наследственная адреногенитальная дистрофия Приобретенная недостаточность надпочечников	2
2.	Модульная единица 18 Строение, биосинтез и биологическое действие гормонов.	Регуляция обмена основных энергоносителей при нормальном ритме питания: Инсулин и глюкагон Адреналин, кортизол, йодтиронины и соматотропин.	2
3.	Модульная единица 19 Интеграция метаболизма: компартментализация и регуляция метаболических путей	Изменение гормонального статуса при голодании: Обмен углеводов Обмен жиров Обмен белков	4

## 5.2.2. Модуль 6 Биохимия крови и мышечной ткани

5.2.2.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 5 (Л-5) Функции крови. Метаболизм эритроцитов

1. Общая характеристика крови как жидкой внутренней среды организма
2. Метаболизм эритроцитов
3. Особенности строения и дифференцировки эритроцитов
4. Метаболизм глюкозы в эритроцитах
5. Обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах

5.2.2.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 6 (ЛР-6) Биохимия мышечной ткани

1. Дополнительные белки тонких нитей
2. Миозин и силовой импульс сокращения
3. Регуляция высвобождения саркоплазматического кальция
4. Мышечное расслабление
5. Тетания и трупное окоченение
6. Гладкие мышцы

5.2.2.3. Темы и перечень вопросов практических занятий ( не предусмотрено РПД)

5.2.2.4. Темы и перечень вопросов семинаров( не предусмотрено РУП)



*5.2.2.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения*

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	Кол-во часов
1.	Модульная единица 20 Функции крови. Синтез гемма и его регуляция	Основные свойства белковых фракций крови и значение их определения для диагностики заболеваний. Свертывающая система крови. Этапы образования фибринового сгустка	2
2.	Модульная единица 21 Обмен железа. Особенности метаболизма эритроцитов и фагоцитирующих лейкоцитов	Особенности метаболизма эритроцитов и фагоцитирующих лейкоцитов	4
3.	Модульная единица 22 Биохимия мышечной ткани	Заболевания мышц: Мышечные дистрофии Миастения гравис Сердечные миопатии	2

**5.2.3. Модуль 7 Биохимия соединительной и нервной ткани**

*5.2.3.1. Темы и перечень вопросов лекций ( не предусмотрено РУП)*

*5.2.3.2. Темы лабораторных работ ( не предусмотрено РУП)*

*5.2.3.3. Темы и перечень вопросов практических занятий ( не предусмотрено РПД)*

*5.2.3.4. Темы и перечень вопросов семинаров( не предусмотрено РУП)*

*5.2.3.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения*

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	Кол-во часов
1.	Модульная единица 23 Специфические белки соединительной ткани	Неколлагеновые структурные белки межклеточного матрикса	2
2.	Модульная единица 24 Гликозаминогликаны и протеоглики. Специализированные белки межклеточного матрикса.	Структурная организация межклеточного матрикса	2
3.	Модульная единица 25 Биохимия нервной ткани: химический состав и особенности метаболизма	Схема развития миастении гравис. Ингибиторы холинэстеразы. Биохимические механизмы повреждения мозга в результате инсульта Миопатии и неврологические заболевания вызванные мутациями митохондриальной ДНК	4

**5.2.8. Модуль 8 Биохимия печени и почек**

5.2.4.1. Темы и перечень вопросов лекций ( не предусмотрено РУП)

5.2.4.2. Темы лабораторных работ ( не предусмотрено РУП)

5.2.4.3. Темы и перечень вопросов практических занятий ( не предусмотрено РПД)

5.2.4.4. Темы и перечень вопросов семинаров( не предусмотрено РУП)

5.2.4.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	Кол-во часов
1.	Модульная единица 26 Основные функции печени	Глюкостатическая функция печени. Реакции конъюгации.. Биохимические маркеры заболеваний печени	2
2.	Модульная единица 27 Образование желчи и механизмы обезвреживания ксенобиотиков.	Значение метаболизма лекарств. Представление о химическом канцерогенезе	2
3.	Модульная единица 28 Почки и моча. Особенности метаболизма почек. Механизм образования мочи. Гормоны почек	Диагностическое значение. Ренин-ангиотензиновая система, механизм возникновения почечной гипертензии.	2

**5.3. Темы курсовых работ (проектов) ( не предусмотрено РУП)**

**Темы рефератов (не предусмотрено РПД)**

**Темы эссе ( не предусмотрено РПД)**

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### **6.1.1. Модуль 1 Химия белков и нуклеиновых кислот**

##### *6.1.1.1. Контрольные вопросы*

1. Строение и свойства протеиногенных аминокислот. Пептидные связи.
2. Структура белков
3. Формирование трехмерной структуры белка в клетке
4. Функционирование белков
5. Особенности функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина
6. Многообразие белков
7. Физико-химические свойства белков и методы их выделения.
8. Изменения белкового состава организма.
9. Строение нуклеотидов
10. Структура дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК)
11. Генетическая система митохондрий
12. Структура рибонуклеиновых кислот (РНК)
13. Гибридизация нуклеиновых кислот
14. Гидролиз полинуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов
15. Катаболизм пиримидиновых нуклеотидов. Реутилизация.
16. Синтез пуриновых и пиримидиновых рибонуклеотидов.

*Задания для проведения текущего контроля успеваемости*

1. Органические соединения, в молекуле которых одновременно содержатся карбоксильные и аминные группы называются

- а) аминокислоты
- б) спирты
- в) альдегиды
- г) кетоны
- д) углеводы
- е) жирные кислоты

2. Какими методами можно получить аминокислоты

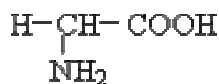
- а) Аммонолиз галогензамещенных кислот.
- б) Метод Штеккера-Зелинского
- в) Алкилирование N-фталимидмалонового эфира
- г) Присоединение аммиака к  $\alpha$ ,  $\beta$  -непредельным карбоновым кислотам
- д) Из оксимов циклических кетонов перегруппировкой Бекмана.

3. Аминокислоты в водном растворе проявляют

- а) амфотерные свойства
- б) кислотные свойства
- в) основные свойства

4. В какие реакции вступают аминокислоты

- а) Алкилирование и арилирование
- б) Дезаминирование
- в) Ацилирование
- г) Декарбоксилирование
- д) Этерификация



5. Данная аминокислота называется

- а) глицин
- б) аланин
- в) валин
- г) глутаминовая кислота
- д) лизин

6. В молекулах аминокислот содержатся функциональные группы

- а)  $-\text{NO}_2$
- б)  $-\text{COOH}$
- в)  $-\text{O}-\text{NO}_2$
- г)  $-\text{CO}-\text{NH}_2$
- д)  $-\text{NH}_2$

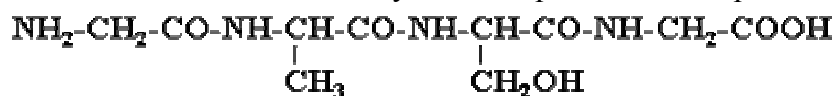
7. Какие из приведенных ниже формул соответствуют  $\alpha$ -аминокислотам?

- а)  $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- б)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$
- в)  $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- г)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$
- д)  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{NH}_2$
- е)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

8. Какая связь является пептидной?

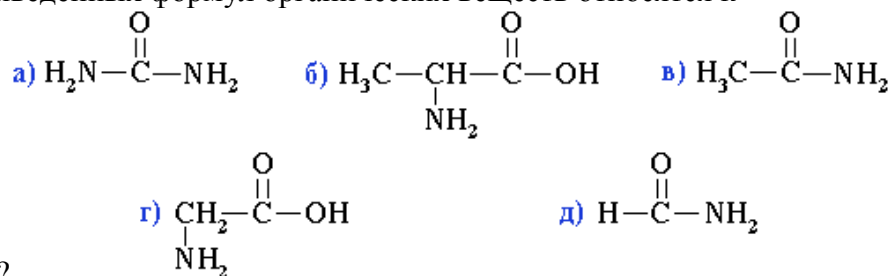
- а)  $-\text{CO}-\text{NH}_2-$
- б)  $-\text{COO}^- \text{ } ^+\text{NH}_3-$
- в)  $-\text{CO}-\text{NH}-$
- г)  $-\text{CO}-\text{O}-$
- д)  $-\text{COOH} \cdots \text{NH}_2-$

9. Число α-аминокислот, полученных при полном гидролизе соединения



- а) 4
- б) 1
- в) 2
- г) 3
- д) 5
- е) 6

10. Какие из приведенных формул органических веществ относятся к



аминокислотам?

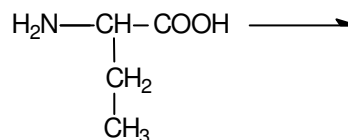
- а) б, г
- б) а, б
- в) б, в
- г) в, г
- д) д, г
- е) а, в

11. Амфотерность аланина проявляется при его взаимодействии с растворами

- а) кислот и щелочей
- б) спиртов
- в) щелочей
- г) средних солей
- д) альдегидов

12. При взаимодействии аминокислот между собой образуется

- а) сложный эфир
- б) пептид
- в) новая аминокислота
- г) соль аминокислоты
- д) спирт
- е) альдегид



13. Восстановительное дезаминирование образованием

- 1) масляная кислота, аммиак
- 2) бутен-2-овая кислота, аммиак
- 3) 2-гидроксипропановая кислота, аммиак
- 4) яблочная кислота, аммиак
- 5) винная кислоты, аммиак

завершится

## 6.1.2. Модуль 2 Витамины. Ферменты. Энергетика и кинетика химических процессов.

### 6.1.2.1. Контрольные вопросы

1. Общее понятие о витаминах. История учения о витаминах.
2. Понятие о гипо-, гипер- и авитаминозе.
3. Классификация витаминов.
4. Водорастворимые витамины
5. Жирорастворимые витамины.
6. Общая характеристика ферментов как биологических катализаторов.
7. Классификация и номенклатура ферментов
8. Кофакторы и коферменты
9. Механизм действия ферментов
10. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества ферментов
11. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры среды
12. Зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды
13. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества субстрата
14. Ингибирование ферментативной активности
15. Общая схема обмена веществ и энергии
16. Биологическое окисление
17. Свободная энергия и законы термодинамики
18. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал.
19. Основные этапы трансформации энергии катаболических процессов.

#### 6.1.2.2 . Задания для проведения текущего контроля успеваемости

1. Органические вещества, поступающие в организм с пищей и требующиеся в малых количествах, необходимые для поддержания жизни
  - а) ферменты
  - +б) витамины
  - в) минеральные вещества
  - г) аминокислоты
  - д) белки
2. Витамины делятся на две группы по отношению к растворителю
  - а) водорастворимые и жирорастворимые
  - б) витамины группы В и витамины группы С
  - в) витамины пептидной природы и витамины стероидной природы
  - г) глобулярные и фибриллярные
  - д) структурные и резервные
3. К жирорастворимым относятся витамины
  - а) тиамин
  - б) ретинол
  - в) рибофлавин
  - г) пиридоксин
  - д) ниацин
4. К водорастворимым относят витамины
  - а) ретиналь
  - б) биотин
  - в) эргокальциферол
  - г) филлохинон
  - д) токоферол
5. Состояние, связанное с недостаточным поступлением какого-либо витамина в организм называется
  - а) гиповитаминоз
  - б) гипервитаминоз
  - в) авитаминоз
  - г) уремия
  - д) пеллагра
6. К провитаминам группы D относятся

- а) эргостерол
  - б) 7-дегидрохолестерол
  - в) холестерин
  - г) ретинол
  - д) токоферол
7. Нарушение сумеречного зрения, сухость роговицы и снижение сопротивляемости организма инфекциям – симптомы гиповитаминоза витамина
- а) ретинола
  - б) эргокальциферола
  - в) тиамина
  - г) рибофлавина
  - д) пантотеновой кислоты
8.  $\alpha$ - ,  $\beta$ - ,  $\gamma$ - каротиноиды являются провитаминами витамина
- а) ретинола
  - б) эргокальциферола
  - в) тиамина
  - г) рибофлавина
  - д) пантотеновой кислоты
9. Заболевание, связанное с избыточным поступлением витамина в организм называется
- а) гиповитаминоз
  - б) гипервитаминоз
  - в) авитаминоз
  - г) ксерофтальмия
  - д) анемия
10. К витаминам группы D относятся
- а) эргокальциферол
  - б) холекальциферол
  - в) ретинол
  - г) тиамин
  - д) пангамовая кислота

### **6.1.3. Модуль 3 Химия, обмен углеводов и липидов**

#### *6.1.3.1. Контрольные вопросы*

Переваривание углеводов в ротовой полости и в кишечнике  
 Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки.  
 Нарушения переваривания и всасывания углеводов  
 Фосфорилирование глюкозы и дефосфорилирование глюкозо-6-фосфата  
 Метаболизм глюкозо-6-фосфата  
 Строения и функции гликогена. Гликогеногенез. Гликогенолиз.  
 Биологическое значение обмена гликогена в печени и мышцах.  
 Регуляция метаболизма гликогена. Катаболизм глюкозы.  
 Структура, классификация и свойства основных липидов организма.  
 Переваривание и всасывание пищевых липидов.  
 Всасывание продуктов гидролиза липидов  
 Ресинтез экзогенных ТАГ в клетках слизистой кишечника  
 Эндогенный синтез жиров в период пищеварения. Ожирение  
 Использование жиров в качестве источника энергии  
 Синтез и использование кетонных тел  
 Метаболизм эйкозаноидов.  
 Обмен холестерина

#### *6.1. 3.2. Задания для проведения текущего контроля успеваемости*

1. Выберите утверждения, характеризующие автотрофные организмы:

- а) используют в качестве источника углерода атмосферный углекислый газ
- б) к ним относятся фотосинтезирующие бактерии
- в) к ним относятся клетки листьев зеленых растений
- г) не способны осуществлять фотосинтез
- д) не используют энергию солнечного света

2. Выберите утверждения, характеризующие гетеротрофные организмы:

- а) получают углерод в виде простых органических соединений
- б) к ним относятся клетки высших животных
- в) к ним относятся большинство микроорганизмов
- г) сами себя обеспечивают всем необходимым для жизни
- д) питаются продуктами жизнедеятельности других клеток

3. Аэробы - это:

- а) организмы, живущие в среде, содержащей кислород
- б) организмы, которым для жизнедеятельности кислород не требуется
- в) организмы, жизнедеятельность которых не зависит от наличия кислорода
- г) организмы, живущие в атмосфере азота
- д) организмы, живущие в атмосфере, содержащей водород

4. Промежуточные химические вещества, образующиеся в реакциях обмена веществ

ОТВЕТ:

5. Химическое соединение, содержащее аденин, рибозу и три остатка фосфорной кислоты, образующееся в реакциях субстратного и окислительного фосфорилирования и является универсальным аккумулятором энергии в живых организмах (*полное название вещества*)

ОТВЕТ:

ОТВЕТ:

6. Совокупность химических процессов, обеспечивающих образование органических химических соединений, необходимых для функционирования и обновления структурных частей клеток и тканей организма; составная часть метаболических процессов, которые связаны с потреблением свободной энергии, запасаемой в фосфатных связях макроэргов

ОТВЕТ:

7. Процесс распада сложных органических соединений до относительно простых, сопровождающийся непрерывным выделением энергии

ОТВЕТ

8. В процессе пищеварения происходит гидролиз белков до

- а) аминокислот
- б) глюкозы
- в) углекислого газа
- г) воды
- д) мочевины

9. В процессе пищеварения происходит гидролиз крахмала до

- а) аминокислот
- б) глюкозы
- в) углекислого газа
- г) воды
- д) мочевины

10. Конечные продукты обмена веществ

- а) аминокислоты
- б) глюкоза
- в) углекислый газ
- г) вода
- д) мочевина

## 6.1.4. Модуль 4 Обмен белков. Обмен воды и минеральных веществ

### 6.1.4.1. Контрольные вопросы

1. Метаболизм аминокислот
2. Азотистый баланс
3. Переваривание белков
4. Распад тканевых белков
5. Биосинтез аминокислот
6. Катаболизм аминокислот
7. Генетический код и его свойства
8. Основные компоненты белоксинтезирующей системы
9. Синтез полипептидной цепи на рибосоме
10. Полирибосомы
11. Посттрансляционные модификации полипептидной цепи
12. Осмолярность, осмоляльность и тоничность
13. Распределение воды в организме. Регуляция количества воды в организме.
14. Ион натрия – главный катион внеклеточного пространства
15. Катион калия – главный внутриклеточный катион
16. Минеральные вещества

### *Задания для проведения текущего контроля успеваемости*

1. Транспорт аминокислот из кишечника в кровяное русло осуществляется с помощью
  - а)  $\text{Na}^+$ -зависимого симпорта
  - б)  $\text{K}^+$ -зависимого симпорта
  - в)  $\text{Na}^+$ -зависимого антипорта
  - г)  $\text{K}^+$ -зависимого антипорта
2. Ферменты какой группы по механизму облегченной диффузии переносят аминокислоты в кровь
  - а) транслоказы
  - б) дегидрогеназы
  - в) синтетазы
  - г) карбоксипептидазы
  - д) аминопептидазы
3. Коферментом аминотрансфераз является
  - а) ионы  $\text{Na}^+$
  - б) ионы  $\text{K}^+$
  - в) пиридоксальфосфат
  - г) тиаминфосфат
  - д) рибофлавинфосфат
  - е) пиррофосфат
4. Процесс отщепления аминогруппы от аминокислоты называется
  - а) окисление
  - б) декарбоксилирование
  - в) дезаминирование
  - г) дегидрирование
  - д) дегидратация
  - е) дефосфорилирование
5. После дезаминирования безазотистые остатки аминокислот используются
  - а) как энергетические субстраты
  - б) для синтеза ацетилКоА
  - в) в виде аммонийных солей подвергаются экскреции



г) для синтеза белка

6. При трансаминировании происходит: (Выберите наиболее полное утверждение)

а) образование кетокислот

б) синтез заменимых аминокислот

в) перенос аминогруппы с аминокислоты на пиридоксальфосфат

г) образование субстратов цитратного цикла

д) перенос аминогруппы с аминокислоты на кетокислоту

7. В реакциях трансаминирования участвует:

а) аминокислота

б) пиридоксальфосфат

в) аммиак

г) кетокислота

д) аминотрансфераза

8. Реакции трансаминирования обеспечивают:

а) синтез заменимых аминокислот

б) начальный этап катаболизма аминокислот

в) перераспределение аминного азота в организме

г) синтез незаменимых аминокислот из кетокислот

д) образование аминокислот в клетках

9. Аминотрансферазы:

а) взаимодействует с двумя субстратами

б) используют пиридоксальфосфат как кофермент

в) используют АТФ как источник энергии

г) локализованы в цитозоле и митохондриях клеток

д) катализируют необратимую реакцию

10. Нарушение трансаминирования происходит при недостатке витамина:

а) РР

б) В<sub>1</sub>

в) Н(биотина)

г) В<sub>6</sub>

д) В<sub>2</sub>

11. Аминотрансферазы содержат кофермент:

а) NAD<sup>+</sup>

б) FAD

в) пиридоксальфосфат

г) тиаминдифосфат

д) биотин

12. Наибольшая активность алланиноaminотрансферазы (АЛТ) обнаруживается в клетках

а) миокарда

б) печени

в) почек

г) скелетных мышц

д) поджелудочной железы

13. При дезаминировании аминокислот повышается активность:

а) АЛТ

б) глутаминаминотрансферазы

в) глутаматдегидрогеназы

г) оксидазы L-аминокислот

д) АСТ

14. Непрямому дезаминированию **не** подвергается:

а) ала

б) Асп

- в) вал
- г) лей
- д) гис

15. Прямому дезаминированию **не** подвергается:

- а) сер
- б) глу
- в) асп
- г) гис
- д) тре

### **6.1.5. Модуль 5 Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма. Интеграция метаболизма**

#### *6.1.5.1. Контрольные вопросы*

1. Системы регуляции метаболизма
2. Иерархия регуляторных систем
3. Роль гормонов в регуляции обмена веществ и функции
4. Классификация и номенклатура гормонов.
5. Рецепторы гормонов
  - 5.1.Общая характеристика рецепторов
  - 5.2.Регуляция количества и активности рецепторов
6. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки
  - 6.1.передача гормональных сигналов через мембранные рецепторы
  - 6.2 Передача сигналов через внутриклеточные рецепторы
  - 6.3.Передача сигналов через рецепторы, сопряженные с ионными каналами
7. Общая характеристика гормонов
8. Гормоны гипоталамуса
9. Гормоны гипофиза. Нарушения функций гипоталамо-гипофизарной системы
10. Гормоны щитовидной железы

#### *6.1.5.2. Задания для проведения текущего контроля успеваемости*

1. Термин «гормоны» в 1905 году был предложен:
  - а) Старлингом Э.Н.
  - б) Бертольдом А.
  - в) Аддисоном Т.А.
  - г) Дю-Винью В.
  - д) Мурлином И.
  - е) Штраубом Ф.
2. Гормоны выполняют следующие функции:
  - а) интегрируют обмен веществ
  - б) регулируют соподчиненность разнообразных химических реакций в организме
  - в) регулируют взаимосвязь разнообразных химических реакций в организме
  - г) обеспечивают ускорение протекания разнообразных химических реакций
  - д) нет правильного ответа
3. Названия гормонам дают по:
  - а) рациональной номенклатуре
  - б) международной номенклатуре
  - в) тривиальной номенклатуре
4. Гормоны классифицируют:
  - а) в зависимости от их места биосинтеза в организме
  - б) в зависимости от их химического строения
  - в) в зависимости от выполняемой функции

г) в зависимости от места локализации в организме

5. По химической классификации гормоны делят на:

- а) амины, аминокислоты, пептиды
- б) гормоны пептидной природы, стероиды и производные стеролов
- в) стероидные гормоны, пептидные гормоны, кортикостероидные гормоны
- г) гормоны пептидной природы, стероиды и прочие гормоны
- д) пептидные гормоны, кортикостероидные гормоны и прочие гормоны
- е) стероидные гормоны, пептидные гормоны и прочие гормоны
- ж) нет правильного ответа

6. Местом биосинтеза пептидных гормонов служат:

- а) слизистая органов пищеварения, гипофиз, поджелудочная железа
- б) паращитовидные железы, нейросекреторные клетки мозга
- в) корковый слой надпочечников, семенники, яичники
- г) щитовидная железа, печень, плацента
- д) слизистая органов пищеварения, гипофиз, корковый слой надпочечников
- е) нет правильного ответа

7. К группе прочих гормонов относятся:

- а) тироксин и адреналин
- б) простагландины и фитогормоны
- в) кортикостероиды и тестостерон
- г) эстрадиол и кортикостерон
- д) кортизол и альдестерон
- е) эстрадиол и окситоцин
- ж) вазопрессин и гастрин

8. К группе стероидных гормонов относятся:

- а) тироксин и адреналин
- б) простагландины и фитогормоны
- в) кортикостероиды и тестостерон
- г) эстрадиол и кортикостерон
- д) кортизол и альдестерон
- е) эстрадиол и окситоцин
- ж) вазопрессин и гастрин

9. К группе пептидных гормонов относятся:

- а) тироксин и адреналин
- б) простагландины и фитогормоны
- в) кортикостероиды и тестостерон
- г) эстрадиол и кортикостерон
- д) кортизол и альдестерон
- е) гастрин и окситоцин

10. Кортикостероиды:

- а) стероиды, продуцируемые корковым слоем надпочечных желез
- б) стеролы, продуцируемые корковым слоем надпочечных желез
- в) половые гормоны
- г) нет правильного ответа

## **Модуль 6 Биохимия крови и мышечной ткани**

### **6.1.6.1. Контрольные вопросы**

1. Общая характеристика крови как жидкой внутренней среды организма
2. Метаболизм эритроцитов
3. Особенности строения и дифференцировки эритроцитов

4. Метаболизм глюкозы в эритроцитах
5. Обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах
6. Функции белков крови
7. Методы выделения белков крови
8. Характеристика некоторых белков крови: альбумин крови, транстиретин, антитрипсин, гаптоглобин
9. Краткая история развития изучения биохимии мышечной ткани
10. Превращение химической энергии в механическую в результате работы мышц
11. Саркомер – функциональная единица мышцы
12. Основные белки мышц: актин и миозин
13. Источники энергии для мышечного сокращения

*Задания для проведения текущего контроля успеваемости*

1. Иммуноглобулин G (IgG) (выберите один неправильный ответ):
  - а) Имеет 2L- и 2H
  - б) Является олигомерным белком
  - в) Преобладает в крови при вторичном иммунном ответе
  - г) Имеет участок связывания с антителами, находящийся в N концевой области L и H цепей
  - д) Содержит L цепь, состоящую из 2 доменов
2. Иммуноглобулины (выберите один неправильный ответ):
  - а) Синтезируются в В лимфоцитах
  - б) Имеют вторичную структуру доменов, представленную только  $\beta$  структурами
  - в) Могут выполнять функцию рецепторов антигенов на поверхности Т лимфоцитов
  - г) Делятся на 5 классов
  - д) Связывают в крови практически любой антиген
3. Синтез кетоновых тел активируется при увеличении
  - а) концентрации инсулина в крови
  - б) концентрации жирных кислот в крови
  - в) скорости реакций цитратного цикла в печени
  - г) скорости синтеза 3-гидрокси-3-метилглутарил-КоА (ГМГ-КоА) в митохондриях
  - д) скорости  $\beta$ -окисления в митохондриях печени
4. Ацетоацетат в качестве источника энергии могут использовать:
  - а) печень
  - б) сердце
  - в) мозг
  - г) корковый слой почек
  - д) эритроциты
5. Аминолевулинатсинтаза (Выберите один неправильный ответ)
  - а) регуляторный фермент синтеза гема
  - б) пиридоксальфосфатзависимый фермент
  - в) фермент, аллостерически ингибируемый гемом
  - г)  $NAD^+$  - зависимый фермент
  - д) индуцируется железом на уровне трансляции
6. Для синтеза гема не нужен
  - а) АТФ
  - б) сукцинил - КоА
  - в) глицин
  - г) пиридоксальфосфат
  - д)  $Fe^{2+}$
7. Гем
  - а) аллостерически ингибирует аминолевулинатсинтазу

- б) содержит  $\text{Fe}^{3+}$
  - в) индуцирует трансляцию  $\alpha$ - и  $\beta$  – цепей глобина
  - г) является субстратом феррохелатазы
  - д) аллостерически ингибирует аминолевулинатдегидрогеназу
8. Метаболизм железа в тканях **не** включает следующий этап
- а) взаимодействия с апоферритином в энтероцитах
  - б) окисление в энтероцитах с участием аскорбиновой кислоты
  - в) транспорт с током крови в составе трансферрина
  - г) окисление в плазме крови церулоплазмином
  - д) депонирование в тканях с участием ферритина
9. Причины железодефицитной анемии не может быть
- а) повторяющиеся кровотечения
  - б) беременность
  - в) повышение свертываемости крови
  - г) операции на органах желудочно-кишечного тракта
  - д) частые роды
10. При железодефицитной анемии (Выберите один неправильный ответ)
- а) снижается скорость синтеза гемоглобина в эритроблестах
  - б) уменьшается размер эритроцитов
  - в) повышается содержание апоферритина в эритроидных клетках
  - г) снижается насыщение железом трансферрина
  - д) наблюдается гипоксия ткани

#### 6.1.7. Модуль 7 Биохимия соединительной и нервной тканей

##### 6.1.7.1. Контрольные вопросы.

1. Характеристика коллагена. Полиморфизм коллагена. Этапы синтеза и созревания коллагена
2. Особенности структуры и функции разных типов коллагенов. Катаболизм коллагена. Регуляция обмена коллагена
3. Структура эластина. Катаболизм эластина.
4. Общая характеристика гликозаминогликанов и протеогликанов
5. Строение и классы гликозаминогликанов
6. Синтез и разрушение гликозаминогликанов
7. Строение и виды протеогликанов
8. Химический состав нервной ткани
9. Особенности метаболизма нервной ткани
10. Особенности метаболизма углеводов в нервной ткани
11. Особенности обмена белков и аминокислот. Особенности образования аммиака

##### 6.1.7.2. Задания для проведения текущего контроля успеваемости

1. Для гидроксирования пролина и лизина в коллагене необходим:
  - а) пиридоксин
  - б) пантотеновая кислота
  - в) аскорбиновая кислота
  - г) никотинамид
  - д) рибофлавин
2. Коллаген (Выберите один неправильный ответ)
  - а) структурный белок межклеточного матрикса
  - б) полиморфный белок
  - в) имеет пространственную структуру – тройную спираль
  - г) стабилизирован множеством S – S - связи
  - д) подвергается посттрансляционной модификации с участием витамина С

3. В коллагене преобладают аминокислоты
- а) про
  - б) оксипролин
  - в) гли
  - г) лиз
  - д) мет
4. Для коллагена наиболее характерны последовательности аминокислот
- а) гли-про-ала
  - б) лиз-вал-мет
  - в) гли-лей-оксипролин
  - г) оксипролин-глю-асп
  - д) цис-лей-лиз
5. Для гидроксирования пролина и лизина в коллагене необходим витамин:
- а) пироксин
  - б) пантотеновая кислота
  - в) аскорбиновая кислота
  - г) тиамин
  - д) рибофлавин
6. Эластин (Выберите один неправильный ответ)
- а) является фибриллярным белком
  - б) способен к обратимому растяжению
  - в) преобладает в крупных сухожилиях
  - г) присутствует в стенках крупных сосудов
  - д) не имеет определенной конформации
7. В составе эластина преобладают следующие аминокислоты
- а) ала
  - б) гли
  - в) три
  - г) вал
  - д) оксипролин
8. Для проявления активности лизилоксидазы необходимы:
- а)  $O_2$
  - б)  $Cu^{2+}$
  - в) витамин С
  - г) витамин  $B_6$
  - д) витамин РР
9. В образовании десмозина участвует:
- а) про
  - б) оксипролин
  - в) арг
  - г) лиз
  - д) вал
10. При дефиците лизилоксидазы (Выберите один неправильный ответ)
- а) снижается синтез десмозина
  - б) уменьшается прочность эластина
  - в) снижаются резиноподобные свойства эластических тканей
  - г) повышается синтез десмозина
  - д) часто возникают болезни сердца, сосудов, легких

### 6.1.8. Модуль 8 Биохимия печени и почек

#### 6.1.8.1. Контрольные вопросы

1. Печень – центральный орган в обмене веществ
2. Функции печени
3. Желчь
4. Биохимическая диагностика поражений печени
5. Функции и особенности метаболизма почек
6. Механизм образования мочи
7. Гормоны почек
8. Характеристики мочи. Органические составные части мочи.

6.1.8.2. Задания для проведения текущего контроля успеваемости

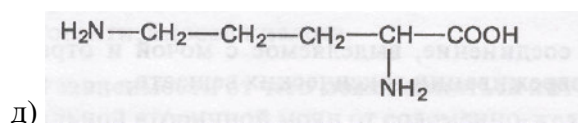
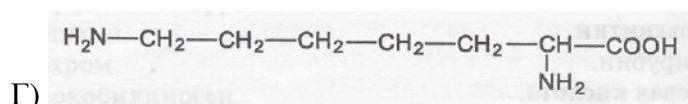
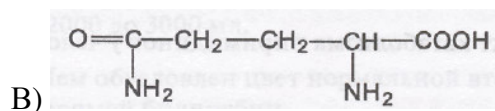
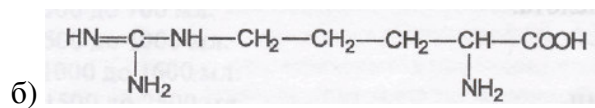
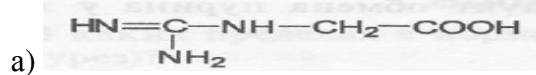
1. В каких пределах в норме колеблется суточное количество мочи (диурез)?
  - а) от 300 до 700 мл
  - б) от 500 до 1000 мл
  - в) от 1000 до 1600 мл
  - г) от 1500 до 2500 мл
  - д) от 2000 до 3000 мл
2. Чем обусловлен цвет нормальной вторичной мочи?
  - а) непрямой билирубин
  - б) индикан
  - в) урохром
  - г) стеркобилиноген
  - д) гомогентизиновая кислота
3. В зависимости от чего может меняться интенсивность окраски нормальной вторичной мочи от соломенно-желтой через оранжевую до интенсивно-коричневой?
  - а) концентрация гемоглобина
  - б) концентрация билирубина
  - в) концентрация гомогентизиновой кислоты
  - г) концентрация метгемоглобина
  - д) концентрация урохрома
4. В каком диапазоне колеблется плотность мочи при обычном питьевом режиме?
  - а) от 1,001 до 1,010 г/см<sup>3</sup>
  - б) от 1,010 до 1,025 г/см<sup>3</sup>
  - в) от 1,025 до 1,050 г/см<sup>3</sup>
  - г) от 1,050 до 1,100 г/см<sup>3</sup>
  - д) от 1,100 до 1,200 г/см<sup>3</sup>
5. Что измеряют урометром?
  - а) количество суточной мочи
  - б) оптическую плотность мочи
  - в) цвет мочи
  - г) удельный вес мочи
  - д) плотность мочи
6. Назовите соединение, выделяемое с мочой и отражающее роль печени в обезвреживании токсичных веществ
  - а) креатинин
  - б) глутаминовая кислота
  - в) гиппуровая кислота
  - г) мочева кислота
  - д) гомогентизиновая кислота
7. Что из перечисленного принадлежит к числу наиболее часто встречающихся осадков кислой мочи?
  - а) фосфорнокислая аммиакмагнезия
  - б) карбонат кальция

- в) кислый мочеислый аммоний
- г) мочева кислота
- д) фосфат кальция

8. Что из перечисленного принадлежит к числу наиболее часто встречающихся осадков щелочной мочи?

- а) фосфорнокислая аммиакмагнезия
- б) карбонат кальция
- в) кислый мочеислый аммоний
- г) мочева кислота
- д) фосфат кальция

9. Выберите основной предшественник аммиака мочи



10. Каким образом выявляют протеинурию?

- а) лабораторными методами при исследовании только мутной мочи
- б) цветными реакциями на белок подкисленной мочи
- в) осадочными реакциями при исследовании щелочной мочи
- г) при исследовании щелочной мочи цветными реакциями
- д) при исследовании профильтрованной подкисленной мочи

## 6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 6.2.1. Контрольные вопросы

1. .Протеинногенные аминокислоты. Пептидная связь.
2. Классификация аминокислот. Пептиды
3. Первичная структура белков. Конформация белков.
4. Вторичная структура белка. Третичная структура белка.
5. Цветные реакции на белки
6. Активный центр белка и специфическое взаимодействие белка с лигандом
7. Доменная структура и ее роль в функционировании белков
8. Ингибиторы белковых функций.
9. Олигомерные белки. Особенности структуры и регуляция функций на примере гемоглобина
10. Особенности строения и функционирования олигомерных белков
11. Разделение белков методом хроматографии на бумаге
12. Общее понятие о денатурации



13. Формирование трехмерной структуры белка в условиях клетки
14. Денатурация и ренатурация рибонуклеазы
15. Роль молекулярных шаперонов в предотвращении денатурации белков
16. Молекулярные шапероны-70
17. Шапероны-60, участвующие в формировании конформации белков
18. Общее понятие о ферментах. Понятие о субстрате
19. Общие признаки между катализаторами и ферментами
20. Отличие ферментов от небиологических катализаторов
21. Понятие об изоферментах.
22. Влияние различных факторов на скорость ферментативных реакций.
23. Общее понятие об активном центре фермента
24. Специфичность действия ферментов. Каталитическая эффективность
25. Лабильность ферментов. Способность ферментов к регуляции
26. Ферментативный гидролиз белка.
27. Энергетические изменения при химических реакциях
28. Этапы ферментативного катализа.
29. Молекулярные механизмы ферментативного катализа.
30. Кислотно-основной катализ. Ковалентный катализ
31. Определение активности глюкозо-6-фосфатизомеразы при помощи цветной реакции Селиванова.
32. Общее понятие о витаминах и их классификация
33. Авитаминозы. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы.
34. Номенклатура витаминов. Суточная потребность, групповая характеристика.
35. Качественные реакции на витамины.
36. Количественное определение аскорбиновой кислоты
37. Строение ДНК и РНК. Первичная структура цепей ДНК
38. Роль водородных связей в поддержании вторичной структуры ДНК
39. Строение хромосомы. Гистоны. Негистоновые белки
40. Первичная структура РНК. Методы изучения ДНК: ПЦР, гибридизация
41. Репликация – матричный процесс.
42. Субстраты и источники энергии для синтеза ДНК. Основные этапы процесса
43. Ферменты репликации. Роль ДНК-полимеразы  $\delta$  в репликации
44. Роль ДНК-полимеразы  $\beta$  в репликации.
45. Роль неорганических ионов в репликации. Ориджины репликации
46. Причины повреждений ДНК. Причины спонтанных повреждений
47. Причины индуцируемых повреждений
48. Роль ДНК-Н-гликозилаз в репарации ошибок ДНК
49. Ферменты репараций ДНК. Биологическая роль процесса репарации
50. Общее понятие о транскрипции. Субстраты и источники энергии транскрипции
51. Ферменты биосинтеза РНК. Промотор. Сайт терминации. Транскриптон.
52. РНК-полимераза Стадии транскрипции. ТАТА-фактор. Фактор терминации
53. Посттранскрипционная модификация. Экзоны. Интроны.
54. Биологический код. Свойства биологического кода
55. Аминоацил-тРНК-синтетазы. Инициация. Элонгация
56. Связывание aa-тРНК в А-центре. Образование пептидной связи
57. Транслокация. Терминация
58. Витамин А. Витамин D. Витамин К. Витамин F
59. Витамин B<sub>1</sub>. Витамин B<sub>2</sub>. Витамин B<sub>3</sub>. Витамин B<sub>5</sub>
60. Витамин B<sub>6</sub>. Витамин B<sub>с</sub>. Витамин B<sub>12</sub>. Витамин H
61. Витамин C. Витамин P. Витамин B<sub>13</sub>. Витамин B<sub>15</sub>
62. Биологическая роль мембран. Основные мембраны клетки и их функции
63. Латеральная диффузия молекул липидов в мембране

64. Холестерин – важная составляющая мембран. Белки мембран
65. Пассивный транспорт. Активный транспорт.
66. Простая диффузия, облегченная диффузия. Эноцитоз.Экзоцитоз.
67. Примеры переноса конкретных веществ через мембраны: инсулин, тироксин
68. Наличие рецепторов. Внеклеточные химические сигналы.
69. Гормоны. Классификация гормонов. Клетки-мишени.
70. Аденилатциклазная система. Инозитолфосфатная система.
71. Каталитические рецепторы.
72. Передача сигнала с помощью внутриклеточных рецепторов.
73. Три этапа обмена веществ. Поступление веществ в организм
74. Промежуточный обмен. Реакции катаболизма
75. Роль АТФ. Тканевое дыхание. Окислительное фосфорилирование
76. Роль дегидрогеназ в переносе электронов.
77. Цепь переноса электронов в митохондриях.
78. Компоненты митохондриальной ЦПЭ
79. Трансформация энергии электронов в макроэргические связи АТФ.
80. Дыхательный контроль. Разобщители. Сопряжение дыхания и синтеза АТФ.
81. Источники углеводов. Норма углеводов. Пищевые углеводы
82. Крахмал. Панкреатическая амилаза – основной фермент переваривания углеводов.
83. Дисахариды. Переваривание углеводов в желудке. Целлюлоза
84. Наследственные и приобретенные дефекты ферментов, гидролизующих углеводы. Облегченная диффузия, активный транспорт.
85. Потребление глюкозы клетками. ГЛЮТы- транспортеры глюкозы.
86. Пути транспорта глюкозы.
87. Гидролиз жиров под действием панкреатической липазы
88. Условия для функционирования панкреатической липазы
89. Эмульгирование. Образование мицелл. Ресинтез жиров. Стеаторея.
90. Биологические эффекты эйкозаноидов. Классификация эйкозаноидов
91. Номенклатура эйкозаноидов. Ингибирование синтеза эйкозаноидов.
92. Классификация аминокислот. Полноценность белкового питания
93. Биологическая роль свободных аминокислот. Азотистый баланс.
94. Источники и пути использования аминокислот. Нуклеотиды и их производные
95. Синтез 5-фосфорибозал-1-дифосфата. Функция ФРДФ-амидотрансфераза
96. Инозиновая кислота. Нуклеозидмонофосфаткиназа и нуклеозиддифосфаткиназа
97. Основные системы регуляции метаболизма и межклеточной коммуникации
98. Роль гормонов в регуляции метаболизма. Иерархия регуляторных систем
99. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям.
100. Биологическое действие гормонов. Пептидные гормоны. Синтез йодтиронинов
101. Тироглобулин. Тиропероксидаза. Гиперфункция щитовидной железы
102. Гипотирозидизм. Предшественники кортикостероидов
103. Реакции образования альдостерона. Реакции синтеза кортизола
104. Катаболизм гормонов коры надпочечников
105. Избыточное образование кортикостероидов
106. Наследственная адреногенитальная дистрофия
107. Приобретенная недостаточность надпочечников
108. Синтез гема. Биологическая роль железа. Источники железа при биосинтезе белков
109. Трансферрин. Белок ферритин. Метаболизм глюкозы в эритроцитах
110. Источники активных форм кислорода. Активные формы кислорода. Генетические дефекты
111. Основные механизмы фагоцитоза
112. Свойства белковых фракций крови

113. Фазы остановки кровотечения. Превращения фибриногена в фибрин. Строение молекулы фибриногена
114. Прокоагулянтный путь свертывания крови. Проферменты протеолитических ферментов. Активация ферментов каскада. Тканевый фактор
115. Тромбин. Контактная фаза свертывания.
116. Общая характеристика коллагена. Синтез и созревание коллагена. Общая характеристика эластина. Гиалуроновая кислота: строение и функции
117. Протеогликаны: агрекан, его строение; малые протеогликаны. Неколлагеновые структурные белки межклеточного матрикса.
118. Общая характеристика межклеточного матрикса. Организация межклеточного матрикса в суставном хряще. Базальные мембраны
119. Организация межклеточного вещества в субэпителиальных слоях.

#### *6.2.2. Задания для проведения промежуточной аттестации*

Промежуточная аттестация – экзамен в форме электронного тестирования (вариант 40 вопросов из общей базы в 500 тестовых заданий, из которых – 95 открытой формы)

1. Присутствие любого белка в растворе можно определить с помощью реакции:
  - а) Биуретовой
  - б) Ксантопротеиновой
  - в) Нингидриновой
  - г) С фенилизотиоцианатом
  - д) Фоля
2. Цветные реакции позволяют судить о:
  - а) присутствии белков в биологических жидкостях
  - б) Первичной структуре белков
  - в) Присутствие некоторых аминокислот в белке
  - г) Количестве аминокислот в белке
  - д) Функции белков
3. Пептид, на С – конце которого находится иминокислота:
  - а) Вал – Иле- Сер- Тре
  - б) Цис – Ала – Про- Тир
  - в) Про – Гис- Гли – Три
  - г) Мет- Глу- Лиз – Фен
  - д) Иле – Три- Сер- Про
4. Пептид, на N – конце которого находится диаминомонокарбоновая кислота:
  - а) Тре – Ала – Лиз – Про
  - б) Лиз – Сер- Гис-Гли
  - в) Асп-Вал-Иле-Арг
  - г) Глу-Лей-Тре-Лиз
  - д) Три-Мет-Гли-Гли
5. Для количественного определения аминокислот в растворе используют:
  - а) Биуретовый метод
  - б) Реакцию Фоля
  - в) Ксантопротеиновую реакцию
  - г) Реакцию с нингидрином
  - д) Реакцию Сакагути
6. Во вторичной структуре тРНК – «клеверном листе» различают:
  - + а) 4 обязательные ветви, одну дополнительную
  - б) 4 обязательные ветви, две дополнительных

- в) 3 обязательных, одну дополнительную
- г) 3 обязательных, две дополнительных
- д) она состоит их одной ветви

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Зайцев, С. Ю.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Николаев А.Я. Биологическая химия. М., 1998, «Высшая школа».
2. Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М., 2004, «Медицина».
3. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами. Под редакцией Е.С. Северина. – М., 2001, «ГЭОТАР – Мед.»
4. Морозова В.Т., Миронова И.И., Марцишевская Р.Л. Лабораторная диагностика патологии пищеварительной системы. – Российская мед. академия последипломного образования. – М., 2001, «Лабирес».
5. Назаренко Г.И., Кеникун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. – М., 2002, «Медицина».
6. Журнал «Все о мясе»
7. Журнал «Мясная индустрия»

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Никулин В.Н., Курушкин В.В., Шукшина С.С., Никулин А.В. Лабораторный практикум по биологической химии: учебно-методическое пособие. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2012. – 136 с..
2. Никулин В.Н., Курушкин В.В., Мелешко Г.Г. Словарь терминов и понятий по органической и биологической химии. Справочное пособие для студентов биологических специальностей. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2012. – 84 с.

### 7.4. Программное обеспечение

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое обеспечение лекционных занятий

Название оборудования	Название технических и электронных средств обучения
-----------------------	---

Мультимедийное оборудование	презентации
-----------------------------	-------------

### Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Вид и номер занятия	Тема занятия	Название специализированной аудитории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Основы функционирования белков. Разделение белков методом хроматографии на бумаге	Кабинет биологической химии	Шкаф вытяжной универсальный. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-2	Витамины. Качественные реакции.	Кабинет биологической химии	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-3	Особенности ферментов как белковых катализаторов.	Кабинет биологической химии	Компьютер ПК - Intel Celeron Ноутбук – Acer Aspire 5102 Проектор NEC Projector 50G	1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-4	Строение и функции основных липидов организма. Переваривание и всасывание жиров. Ресинтез жиров в клетках слизистой оболочки кишечника	Кабинет биологической химии	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-5	Строение и биосинтез пептидных гормонов и йодтиронинов.	Кабинет биологической химии	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая	1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-6	Биохимия мышечной ткани	Кабинет биологической химии	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая	1. Open Office 2. JoliTest (JTRun,

			посуда. Плитка электрическая	JTEditor, TestRun)
--	--	--	------------------------------	--------------------

### 8.3. Материально-техническое обеспечение практических и семинарских занятий

Вид и номер занятия	Тема занятия	Название специализированной аудитории	Название оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ПЗ-1	Переваривание белков. Катаболизм аминокислот	Кабинет биологической химии	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Плитка электрическая. Весы ВЛА 200. Бюретки для титрования.	1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

## 9. Методические рекомендации преподавателям по образовательным технологиям

Биологическая химия - наука, изучающая химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, их превращения, а также связь этих превращений с деятельностью органов и тканей в условиях нормальной жизнедеятельности и патологии.

Биологическая химия складывается из трех частей: статической биохимии, динамической и функциональной биохимии. При этом разделы статической, динамической и функциональной биохимии неразрывно связаны между собой и являются частями одной и той же науки - современной биологической химии.

Дисциплина биохимия - одна из теоретических основ. 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.

При определении оптимальной последовательности изложения материала по биохимии возникают значительные трудности. Это вызвано тем, что все биохимические процессы в организме как единой функциональной системе взаимосвязаны и взаимообусловлены. Изложение этих процессов не может быть представлено как линейная логическая последовательность и изучение любого раздела требует привлечения материала из других разделов.

Лекции читаются профессором, доцентами и старшим преподавателем кафедры по наиболее важным темам дисциплины. На лекциях применяются информационные технологии и технические средства обучения (мультимедийные демонстрации).

Лабораторно - практические занятия проводятся в специализированных кабинетах (лабораториях) и аудиториях кафедры. Занятия обеспечиваются необходимым наглядным материалом, реактивами, приборами, микроскопами, химической посудой, фотоколориметрами, центрифугами, приборами для контроля уровня глюкозы в крови и моче и для определения компонентов крови.

В ходе учебного занятия студенты проходят контроль «на входе», который складывается из:

- ответов на вопросы тест - и программированного контроля;
- фронтального опроса по вопросам текущей темы.

После выполнения практической части занятия проводится контроль «на выходе». Студентам предлагается решить несколько ситуационных задач, заслушиваются реферативные сообщения, подводятся итоги и интерпретация результатов исследования. Работа студентов на занятиях оценивается в рамках внедренной на кафедре балльно – рейтинговой системы оценки образовательной деятельности студентов. По результатам учебной деятельности студенты в соответствии с набранными баллами, по решению кафедры, могут освобождаться от проведения итоговой аттестации с выставлением им соответствующей оценки.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 111900 Ветеринарно-санитарная экспертиза УТВЕРЖДЕННЫМ ПРИКАЗОМ МИНОБРНАУКИ РФ ОТ 28.10.2009 № 498 (РЕД. ОТ 31.05.2011).

Разработала:

доцент  
Коткова

\_\_\_\_\_

Т.В.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

**По дисциплине:** *Б2.Б.3 Биологическая химия*

**Направление**      **подготовки:**      *111900.62*      *"Ветеринарно-санитарная  
экспертиза"*



### **1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Перечень компетенций представлен в пункте 3.1. рабочей программы дисциплины (РПД), этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы представлен в таблице 5.1 РПД.

### **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.**

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
<b>«отлично»</b>	выставляется студенту, если он глубоко и точно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками	Повышенный
<b>«хорошо»</b>	выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками выполнения практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Достаточный
<b>«удовлетворительно»</b>	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Пороговый
<b>«неудовлетворительно»</b>	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	Компетенция не сформирована

### **3. Описание шкал оценивания.**

традиционная шкала оценивания

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

4.1 (ОК-10) способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: - свойства биологических систем и основные черты эволюции животных; - ферментативные превращения белков, жиров и углеводов	<p>1. В состав белков не входят:</p> <p>а) глутамин б) <math>\gamma</math>-аминомасляная кислота в) аргинин г) <math>\beta</math>-аланин</p> <p>2. Основными источниками углеводов в пище человека являются:</p> <p>а) гликоген б) целлюлоза в) коллаген г) крахмал</p> <p>3. Олеиновая кислота в своем составе имеет</p> <p>1) одну двойную связь 2) две двойные связи 3) тройную связь 4) одну двойную связь и одну тройную связь</p> <p>4. При тканевой окислении 1 г. жира образуется</p> <p>1) 9,3 ккал 2) 1 ккал 3) 4,3 ккал 4) 4,1 ккал 5) 100 ккал</p>
Уметь: - сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами; - применять знания в области биологических и физиологических закономерностей для мониторинга окружающей среды;	<p>5. Животному ввели внутривенно раствор сахарозы. Охарактеризуйте дальнейшую судьбу углевода.</p> <p>6. У овцы, страдающей желчнокаменной болезнью, появились боли в области печени, быстро развилось желтушное окрашивание склер, кожи, кал обесцветился, моча приобрела цвет крепкого чая. Какие нарушения пигментного обмена могут быть обнаружены, какой тип желтухи?</p> <p>7. В растительной пище нет холестерина. Какие могут быть различия в обмене холестерина у вегетарианцев и людей, рацион которых включает много мяса, молока, яиц?</p> <p>8. При выписке больного кота с ожирением из клиники врач рекомендовал хозяину включать в его рацион большое количество творога. Чем продиктована эта рекомендация?</p>
Навыки:	9. Осаждение белков с помощью высоких концентраций сульфата

<p>- методиками работы на лабораторном оборудовании;</p> <p>- методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании.</p>	<p>аммония называют:</p> <p>а) хроматография</p> <p>б) гель-фильтрация</p> <p>в) деградация</p> <p>г) высаливание</p> <p>10. Ксантопротеиновая реакция открывает в белках:</p> <p>а) аминокислоты, содержащие гидроксогруппу</p> <p>б) аминокислоты, содержащие сульфгидрильные группы</p> <p>в) пептидные связи</p> <p>г) водородные связи</p> <p>д) циклические аминокислоты</p> <p>11. С помощью какой реакции можно обнаружить белок в растворе?</p>
---	--

4.2. (ПК-3) способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p>Знать:</p> <p>- ферментативные превращения белков, жиров и углеводов</p>	<p>1. С помощью определения какого фермента можно установить свежесть мяса?</p> <p>2. Какой фермент обуславливает порчу жиров?</p> <p>3. Активность какого фермента определяют бензидиновой пробой?</p> <p>4. На ферментативную активность фермента влияют следующие факторы</p> <p>а) наличие или отсутствие неорганического фосфата</p> <p>б) pH среды</p> <p>в) температура</p> <p>г) присутствие активаторов и ингибиторов</p> <p>д) наличие определенного уровня белка в крови</p>
<p>Уметь:</p> <p>сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами</p>	<p>5. С помощью каких лабораторных исследований определить качество меда, а именно наличие в нем желатина?</p> <p>6. По величине йодного числа масла делят на</p> <p>а) невысыхающие, полувывсыхающие</p> <p>б) невысыхающие и высыхающие</p> <p>в) невысыхающие, полувывсыхающие и высыхающие</p> <p>г) такой классификации не существует</p> <p>7. Для предотвращения окислительного прогоркания к жирам прибавляют</p> <p>а) водород – гидрогенизируют жиры</p> <p>б) раствор йода</p> <p>в) антиокислители – антиоксиданты</p> <p>г) альдегиды и кетоны</p> <p>8. Перекисное число липидов это</p> <p>а) количество миллиграммов КОН, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот</p> <p>б) количество граммов йода, которое выделяется из KI кислотами, содержащимися в 100 г жира</p> <p>в) количество граммов йода, которое выделяется из KI перекисями, содержащимися в 100 г жира</p> <p>г) количество граммов йода, которое связывается 100 г жира</p>

<p>Навыки:</p> <p>владеть методиками работы на лабораторном оборудовании</p>	<p>9. Йодное число является показателем:</p> <p>а) содержания свободных спиртов</p> <p>б) содержания свободных жирных кислот</p> <p>в) этерифицированных жирных кислот</p> <p>г) содержания в жире ненасыщенных жирных кислот</p> <p>10. Кислотное число липидов это</p> <p>а) количество миллиграммов КОН, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот</p> <p>б) количество миллилитров кислоты, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот</p> <p>в) количество миллиграммов йода, которое связывается 100 г жира</p> <p>г) количество миллиграммов КОН, необходимое для нейтрализации всех жирных кислот</p> <p>11. Неприятный запах и вкус пищевому маслу придают</p> <p>а) холестерин</p> <p>б) свободные аминокислоты</p> <p>в) свободные жирные кислоты</p> <p>г) смешанные триглицериды</p> <p>12. Причиной прогоркания масел могут быть:</p> <p>а) действие кислорода, микроорганизмов, липазы и липооксидазы</p> <p>б) действие водорода и ферментов</p> <p>в) действие липазы, температуры и кислоты</p> <p>г) действие йода, температуры и ненасыщенных жирных кислот</p> <p>13. По величине йодного числа масла делят на</p> <p>а) невысыхающие, полувывсыхающие</p> <p>б) невысыхающие и высыхающие</p> <p>в) невысыхающие, полувывсыхающие и высыхающие</p> <p>г) такой классификации не существует</p>
--	---

4.3. ПК-6: готовность осуществлять лабораторный и производственный ветеринарно-санитарный контроль качества сырья и безопасности продуктов животного происхождения

<p>Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>
<p>Знать:</p> <p>- свойства биологических систем и основные черты эволюции животных;</p>	<p>1. По физиологическому значению липиды классифицируются на:</p> <p>а) резервные и структурные</p> <p>б) транспортные и механические</p> <p>в) энергетические и теплоизолирующие</p> <p>г) структурные и транспортные</p> <p>д) глобулярные и фибриллярные</p> <p>2. Выберите утверждения, характеризующие физиологическую роль окситоцина в организме человека:</p> <p>а) вызывает у рожениц сокращение мышечных волокон, расположенных вокруг альвеол молочных желез, что приводит к выделению молока</p> <p>б) под действием этого гормона сокращаются мышцы матки</p> <p>в) способствует нормальному протеканию родов</p> <p>г) стимулирует секрецию желудочного сока</p> <p>д) нет правильного ответа</p> <p>3. Механизм действия стероидных гормонов основан на том что:</p>

	<p>а) гормон проникает внутрь клетки</p> <p>б) образует гормон-рецепторный комплекс</p> <p>в) гормон располагается на поверхности плазматической мембраны</p> <p>г) передает гормональные сигналы через посредников</p> <p>д) соединяется с белком рецептором</p> <p>4. Интегральный белок полосы 3 выполняет функцию</p> <p>а) белка-переносчика ионов <math>\text{Cl}^-</math> и <math>\text{HCO}_3^-</math> через мембрану эритроцитов по механизму пассивного антипорта</p> <p>б) белка-переносчика ионов <math>\text{I}^-</math> и <math>\text{HCO}_3^-</math> через мембрану эритроцитов по механизму пассивного антипорта</p> <p>в) белка-переносчика ионов <math>\text{Cl}^-</math> и <math>\text{HSO}_3^-</math> через мембрану эритроцитов по механизму пассивного антипорта</p> <p>г) белка-переносчика ионов <math>\text{Cl}^-</math> и <math>\text{HCO}_3^-</math> через мембрану моноцитов по механизму пассивного антипорта</p> <p>д) белка-переносчика ионов <math>\text{Cl}^-</math> и <math>\text{HCO}_3^-</math> через мембрану эритроцитов по механизму активного антипорта</p>
<p>Уметь:</p> <p>сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами</p>	<p>5. Витамины (выберите один неправильный ответ):</p> <p>а) не синтезируются в организме человека</p> <p>б) содержатся в пище в ничтожно малых количествах по сравнению с другими ингредиентами</p> <p>в) участвуют в синтезе коферментов и других биологически активных соединений</p> <p>г) являются источником энергии</p> <p>д) представляют собой низкомолекулярные соединения</p> <p>6. Мутация по типу замены нуклеотида может привести в образованию белка (Выберите один неправильный ответ)</p> <p>а) неизменной структуры</p> <p>б) сохраняющего функциональную активность</p> <p>в) укороченного по сравнению с неизменной молекулой</p> <p>г) имеющего замену по одной аминокислоте</p> <p>д) удлиненного на одну аминокислоту</p> <p>7. Сердечная мышца перекачивает за сутки в среднем</p> <p>а) 20 литров крови</p> <p>б) 7200 литров крови</p> <p>в) 3200 литров крови</p> <p>г) 72 литра крови в сутки</p> <p>д) 700 литров крови в сутки</p> <p>8. Миокард в сравнении со скелетными мышцами содержит больше</p> <p>а) миоглобина</p> <p>б) фосфолипидов</p> <p>в) АТФ</p> <p>г) креатинфосфата</p> <p>д) белков миофибрилл</p>
<p>Студент владеет методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном</p>	<p>9. Каким образом выявляют протеинурию?</p> <p>а) лабораторными методами при исследовании только мутной мочи</p> <p>б) цветными реакциями на белок подкисленной мочи</p> <p>в) осадочными реакциями при исследовании щелочной мочи</p> <p>г) при исследовании щелочной мочи цветными реакциями</p> <p>д) при исследовании профильтрованной подкисленной мочи</p>

оборудовании	<p>10. Для количественного определения аминокислот в растворе используют:</p> <p>а) Биуретовый метод  б) Реакцию Фоля  в) Ксантопротеиновую реакцию  г) Реакцию с нингидрином  д) Реакцию Сакагути</p> <p>11. Наиболее специфичным методом выделения белков является:</p> <p>а) Гель - фильтрация  б) Высаливание  в) Ультрацентрифугирование  г) Ионная хроматография  д) Аффинная хроматография</p> <p>12. Для удаления низкомолекулярных веществ из раствора белков используют метод:</p> <p>а) Электрофореза  б) Аффинной хроматографии  в) Диализа  г) Ультрацентрифугирования</p>
--------------	---

4.4. ПК-9: способность проводить исследования использованием современных технологий, анализировать и обобщать результаты для маркетинга

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства биологических систем и основные черты эволюции животных;</li> <li>- ферментативные превращения белков, жиров и углеводов;</li> </ul>	<p>1. Обмен веществ был бы не возможен без участия ферментов, так как:</p> <p>а) Скорость ферментативных реакция обычно в миллион раз выше, чем неферментативных  б) Благодаря действию ферментов реакции в клетке не беспорядочны, а образуют определенные метоболические пути  в) Ферменты не только катализируют реакции обмена, но и вовлечены в процессы дыхания, свертывания крови  г) В клетках организма человека мало реакций, которые протекали бы без участия ферментов  д) Ферменты увеличивают энергию активации реакций обмена веществ</p> <p>2. Нарушение кислотно-щелочного равновесия в организме, характеризующееся повышением концентрации анионов и снижением рН крови называется?</p> <p>3. Глюкокиназа в отличие от гексокиназы:</p> <p>а) имеет более высокое сродство к глюкозе  б) катализирует реакцию: глюкоза + АТФ →глюкозо-6-фосфат + АДФ  в) содержится в клетках многих организмов  г) катализирует обратимую реакцию  д) имеет более высокое значение <math>K_M</math></p> <p>4. Пищевые продукты содержат витамины, которые (выберите один неправильный ответ):</p> <p>а) Не синтезируется в клетке организма человека  б) Могут синтезироваться микрофлорой кишечника</p>

	<p>в) Имеют активные группы, участвующие в катализе</p> <p>г) могут быть источниками энергии</p> <p>д) являются предшественниками коферментов</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами;</li> <li>- применять знания в области биологических и физиологических закономерностей для мониторинга окружающей среды</li> </ul>	<p>5. Концентрация цАМФ</p> <p>а) не зависит от активности фосфодиэстераз</p> <p>б) влияет на процессы фосфорилирования белков</p> <p>в) не может влиять на активность фосфодиэстераз</p> <p>г) уменьшается при действии кофеина</p> <p>д) увеличивается, когда G белок соединен с гуанозинтрифосфатом</p> <p>6. Аминокислота метианин (Выберите один неправильный ответ)</p> <p>а) является заменимой аминокислотой</p> <p>б) необходима для инициации процесса трансляции</p> <p>в) в активной форме используется для синтеза адреналина</p> <p>г) поставляет атом S для синтеза цистеина из глюкозы</p> <p>д) регенерируется из гомоцистеина с участием производного <math>H_4</math> – фолата</p> <p>7. Гомеостаз – это</p> <p>а) постоянство внутренней среды</p> <p>б) качественно-однородные вещества</p> <p>в) система лечения малыми дозами лекарств</p> <p>г) моделирование свойств живых организмов</p> <p>д) неблагоприятные условия среды</p> <p>8. Миокард для осуществления своей сократительной деятельности может получать энергию путем окисления</p> <p>а) молочной кислоты</p> <p>б) пировиноградной кислоты</p> <p>в) АТФ</p> <p>г) миоглобина</p> <p>д) фофоглицерин</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками работы на лабораторном оборудовании;</li> <li>- методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании</li> </ul>	<p>9. В каких случаях используют исследование слюны в диагностических целях?</p> <p>а) при определении группы крови</p> <p>б) для исследования скорости метаболизма лекарств</p> <p>в) в диагностике опухолей и заболеваний слюнных желез</p> <p>г) все ответы верны</p> <p>д) ни один ответ не верен</p> <p>10. Каким образом выявляют протеинурию?</p> <p>а) лабораторными методами при исследовании только мутной мочи</p> <p>б) цветными реакциями на белок подкисленной мочи</p> <p>в) осадочными реакциями при исследовании щелочной мочи</p> <p>г) при исследовании щелочной мочи цветными реакциями</p> <p>д) при исследовании профильтрованной подкисленной мочи</p> <p>11. В реакциях превращения метилмалонил- КоА в сукцинил-КоА участвуют ферменты содержащие в своем составе в качестве кофермента</p> <p>а) цианкобаламин</p> <p>б) тиамин</p> <p>в) пиридоксин</p> <p>г) рибофлавин</p> <p>д) ретинол</p> <p>12. Для ЛДГ в качестве промежуточного акцептора водорода</p>

	требуется кофермент а) АТФ б) ФАД +в) НАД г) лактат д) креатин
--	---

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Методические материалы представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденном решением ученого совета университета от 22 января 2014 г., протокол № 5.