

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f917a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Утверждаю:

Декан факультета ветеринарной  
медицины, доцент

В.В. Дронов



2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Биологическая химия»

Специальность – 36.05.01 Ветеринария

Майский, 2019

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 «Ветеринария», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 г. №962;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобр науки России от 5 апреля 2017 г. №301;
- профессионального стандарта «Ветеринарный врач», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 4 августа 2014 г. №540-н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по специальности 36.05.01 Ветеринария

**Составитель:** к.биол.н. Кочеткова Н.А.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики и химии

№ 10 от «07» июня 2019г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Голованова Е.В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой незаразной патологии

№ 8 от «26» июня 2019г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Яковлева И.Н.

**Одобрена** методической комиссией факультета ветеринарной медицины

№ 6 от «27» июня 2019г.

Председатель методической комиссии факультета ветеринарной медицины \_\_\_\_\_ Ковалева В.Ю.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Биологическая химия (далее «биохимия») – дисциплина, изучающая химические реакции и процессы, протекающие в клетках и лежащие в основе жизнедеятельности организма.

**1.1. Цель дисциплины** – сформировать у студентов основы врачебного мышления и теоретический базис для последующего изучения клинических дисциплин.

### 1.2. Задачи:

- научить студентов понимать основные закономерности биологической химии;

- привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторных исследований по биологической химии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;

- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Биологическая химия относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.13) основной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Органическая и физколлоидная химия 2. Зоология 3. Анатомия животных 4. Физиология и этология животных
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ общие базовые сведения по органической и физколлоидной химии, биологии, анатомии, гистологии, физиологии;</li><li>➤ элементарные компьютерные модели опытов;</li><li>➤ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ анализировать физиологические показатели у животных;</li><li>➤ подготовить и провести химический эксперимент с использованием методов</li></ul>

	<p>аналитической, органической и физколлоидной химии по изучению свойств и идентификации важнейших классов биохимических соединений, ряда природных объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;</li> <li>➤ принимать решение по проблемам постановки опытов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ техникой фильтрования, экстракции, определения физико-химических констант веществ;</li> <li>➤ навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга;</li> <li>➤ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дисциплина является предшествующей для клинической диагностики и инструментальных методов диагностики, гигиены животных, ветеринарной фармакологии, патологической физиологии, токсикологии, патологической анатомии и судебно-ветеринарной экспертизы, иммунологии, внутренних незаразных болезней животных, эпизоотологии и инфекционных болезней.

Преподавание курса биохимии неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3	Способность и готовность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме для решения профессиональных задач.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы биологической химии;</li> <li>- свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений;</li> <li>- энергетику и кинетику биохимических процессов;</li> <li>- свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ;</li> <li>- особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</li> </ul>

	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения;</li> <li>- подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов;</li> <li>- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;</li> <li>- проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;</li> <li>- интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями об основных биохимических закономерностях и их использовании в ветеринарии;</li> <li>- навыками работы на лабораторном оборудовании.</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>3 семестр (2 курс)</b>	<b>2 курс</b>
Общая трудоемкость, всего, час	108	108
<i>зачетные единицы</i>	3	3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
В том числе:		
Лекции	18	6
Лабораторные занятия	10	6
Практические занятия	18	4
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом – контрольная работа</i>	-	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>18</b>	<b>6</b>
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме	-*	-

компьютерного тестирования)		
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной и 2 ч – заочной формы обучения x 18 нед.)	18	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.) – контрольная работа</i>	-	+
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
В том числе:		
Зачет	-	-
Экзамен (на 1 группу)	8	8
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>34</b>	<b>76</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	6	20
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	6	20
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	6	7
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий (подготовка контрольной работы)	-	13
Подготовка к экзамену	16	16

Примечание: \*осуществляется на аудиторных занятиях

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. «Биологически активные соединения»</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>20</b>
1.1 Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	2	-	1	Консультации	1	3	1	-	Консультации	2
1.2 Ферменты	6	2	2		2	9	1	2		6
1.3 Витамины	8	2	4		2	7	-	1		6
1.4 Гормоны	6	2	2		2	7	-	1		6
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	1		1	-	-	-		-
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии»</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>27</b>
2.1 Общая характеристика обмена веществ	2	-	2	Консультации	-	3	1	-	Консультации	2
2.2 Биологическое окисление. Энергетический обмен	5	2	2		1	5	1	-		4
2.3 Обмен белков	8	2	4		2	8	1	1		6
2.4 Обмен углеводов	6	2	2		2	6	1	1		4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.5 Обмен липидов	8	2	4		2	6	-	2		4
2.6 Обмен нуклеиновых кислот	3	-	2		1	4	-	1		3
2.7 Минеральный и водный обмен	4	2	1		1	3	-	1		2
2.8 Взаимосвязь обменов	2	2	-		-	2	-	-		2
Итоговое занятие по модулю 2	2	-	1		1	-	-	-		-
Участие в конференциях (подготовка контрольной работы)	-	-	-	-	-	13	-	-	-	13
Экзамен	26	-	-	10	16	26	-	-	10	16

### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор. практич. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор. практич. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. «Биологически активные соединения»</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>20</b>
<b>1.1 Предмет, методология и принципы биохимии</b> Предмет и задачи биохимии, ее место в системе ветеринарного образования. Структура дисциплины и ее связь с другими науками. Методология, принципы и методы биохимии Химический состав организма животных	2	-	1	Консультации	1	3	1	-	Консультации	2
<b>1.2 Ферменты</b> Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа. «Однокомпонентные» и «двухкомпонентные» ферменты. Кинетика ферментативных реакций, механизм действия ферментов. Активный центр. Аллостерический центр. Основные свойства ферментов; факторы, определяющие активность ферментов. Принципы выделения и очистки. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах (зимогенах) и их важной роли в регуляции ферментативной активности. Изоферменты, клиническое значение их определения. Принципы энзимодиагностики	6	2	2		2	9	1	2		6
<b>1.3 Витамины</b>	8	2	4		2	7	-	1		6





Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
источники. Биологическая роль, участие в образовании кофермента. Витамин С (аскорбиновая кислота). Природные источники. Биологическая роль. Витамин Р. Природные источники. Биологическая роль. Витамин U. Признаки авитаминоза. Природные источники. Биологическая роль										
<b>1.4 Гормоны</b> Определение. Классификация. Гормоны как эффекторы обмена веществ. Механизм действия. Место биосинтеза гормонов - эндокринные железы. Гипер- и гипофункции желез. Гормоны гипоталамуса. Гормоны передней и задней доли гипофиза; структура, свойства, биологическая роль. Гормоны щитовидной железы, структура, свойства, биологическое действие. Гормоны поджелудочной железы – инсулин, глюкагон: структура, свойства, биологическое действие. Гормоны паращитовидных желез, структура, свойства, биологическая роль. Гормоны мозгового слоя и коры надпочечников; их структура, свойства, биологическая роль. Гормоны половых желез. Их структура, свойства, биологическая роль. Простагландины. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве и ветеринарии	6	2	2		2	7	-	1		6
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	1		1	-	-	-		-
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии»</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>27</b>
<b>2.1</b> Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Общие и специфические пути метаболизма	2	-	2		-	3	1	-		2
<b>2.2 Биологическое окисление. Энергетический обмен</b> Биологическое окисление. История формирования современного представления о биологическом окислении. Ферменты митохондриальной дыхательной цепи. Свободное окисление. Окисление, сопряженное с фосфорилированием. Разобщение окисления и фосфорилирования и факторы, его вызывающие. Окисление пирувата до ацетил-КоА. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический баланс общих путей катаболизма	5	2	2	<i>Консультации</i>	1	5	1	-	<i>Консультации</i>	4
<b>2.3 Обмен белков</b> Протеины и протеиды. Баланс азота и его разновидности. Расщепление белков в органах пищеварения. Пептидазы. Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Микробиаальный синтез белка в преджелудках и толстом отделе кишечника. Значение белков мик-	8	2	4		2	8	1	1		6

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
робного синтеза в питании жвачных животных. Полноценные и неполноценные белки. Всасывание продуктов переваривания белков. Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм обезвреживания токсических продуктов. Биосинтез белков и его основные этапы. Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме. Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.). Особенности обмена аминокислот. Использование безазотистых остатков аминокислот в тканях. Общие принципы регуляции обмена белков. Принципы нормирования белкового и аминокислотного питания животных. Особенности обмена белков у птиц. Патологии обмена белков. Особенности обмена хромопротеинов и других сложных белков										
<b>2.4 Обмен углеводов</b> Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Брожение. Судьба всосавшихся моносахаридов (глюкозы). Образование гликогена (гликогенез). Содержание «сахара» в крови. Роль печени в поддержании концентрации «сахара» в крови. Гипо- и гипергликемия Промежуточный обмен углеводов в органах и тканях. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Последовательность этапов превращения и их роль в организме Аэробный распад углеводов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов и его биологическое значение. Глюконеогенез. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена.	6	2	2		2	6	1	1		4
<b>2.5 Обмен липидов</b> Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Эмульгирование и значение этого процесса в переваривании липидов. Особенности переваривания липидов у молодняка. Желчные кислоты и их биологическая роль Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках. Окисление глицерина и его биологическая роль. Окисление жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Обмен холестерина, фосфолипидов и их биологическая роль в живом организме. Кетоновые тела. Образование, биохимическое назначение. Молекулярные механизмы возникновения кетозов. Регуляция липидного обмена	8	2	4		2	6	-	2		4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>2.6 Обмен нуклеиновых кислот</b> Строение и роль нуклеиновых кислот. Этапы биосинтеза. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов	3	-	2		1	4	-	1		3
<b>2.7 Минеральный и водный обмен</b> Количественное содержание и состояние воды в тканях. Водный обмен и его регуляция. Элементный состав живого организма. Содержание минеральных веществ в органах и тканях. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль и обмен. Регуляция обмена воды и минеральных веществ. Значение макро- и микроэлементов в животноводстве	4	2	1		1	3	-	1		2
<b>2.8 Взаимосвязь обменов</b> Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ (общие, промежуточные продукты при обмене аминокислот, углеводов, жирных кислот, глицерина и др.). Обратимость реакций при обмене веществ. Гормональные механизмы регуляции обмена веществ	2	2	-		-	2	-	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	1		1	-	-	-		-
<i>Участие в конференциях (подготовка контрольной работы)</i>	-	-	-	-	-	13	-	-	-	13
<b>Экзамен</b>	<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор - практик. занятия	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОПК-3</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	<b>Экзамен</b>	<b>100</b>
<i>I. Входной рейтинг</i>								Тестирование	<b>5</b>
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Биологически активные вещества»</b>		<b>ОПК-3</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>		<b>30</b>
1.	Предмет, методология и принципы биохимии. Химический состав организма животных		2	-	1		1	Устный опрос	
2.	Ферменты		6	2	2		2	Устный опрос	
3.	Витамины		8	2	4		2	Устный опрос	
4.	Гормоны		6	2	2		2	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			2	-	1		1	Устный опрос тестирование	
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии»</b>		<b>ОПК-3</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>10</b>		<b>30</b>
1.	Общая характеристика обмена веществ		2	-	2		-	Устный опрос	
2.	Биологическое окисление. Энергетический обмен		5	2	2		1	Устный опрос	
3.	Обмен белков		8	2	4		2	Устный опрос	
4.	Обмен углеводов		6	2	2		2	Устный опрос	
5.	Обмен липидов		8	2	4		2	Устный опрос	
6.	Обмен нуклеиновых кислот		3	-	2		1	Устный опрос	
7.	Минеральный и водный обмен		4	2	1		1	Устный опрос	
8.	Взаимосвязь обменов		2	2	-		-	Устный опрос	

Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.		2	-	1		1	Устный опрос тестирование	
<i>III. Творческий рейтинг</i>		-	-	-	-	-		<b>5</b>
<i>IV. Выходной рейтинг</i>		<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>	<i>Экзамен</i>	<b>30</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения.»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

### 5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усво-

ивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2)

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Основы биологической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Горчаков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112688>.

### **6.2. Дополнительная литература**

2. Биологическая химия: лабораторный практикум для студентов специальности 36.05.01 - Ветеринария [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Кочеткова ; Белгородский ГАУ. - Майский : Белгородский ГАУ, 2017.

#### **6.2.1. Периодические издания**

1. Ветеринария: научно-производственный журнал. Режим доступа: <http://journalveterinariva.ru>

2. Ветеринарный врач : научно-производственный журнал .Режим доступа: <http://vetvrach-vnivi.ru>

#### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

##### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформу-

	ликовать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>перечисление понятий</i> ) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом ( <i>указать текст из источника и др.</i> ). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

### 6.3.2. Видеоматериалы

1. Вебинар «Диагностические тесты в ветеринарной медицине» [Видео].– Режим доступа:  
<https://www.youtube.com/watch?v=Ck3xh0gtEO8&list=PLWg0K2YZ84OWO5qUmJrDiI43tZzi1OglO>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnsnb.ru>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
4. Ветеринарная онлайн библиотека <http://www.vetlib.ru>
5. ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал <http://www.fermer.ru>
6. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК <http://www.agroportal.ru>
7. «ВебПтицеПром» отраслевой портал о птицеводстве <http://www.webpticeprom.ru>
8. Информационный справочник. «Здоровье животных» <http://siftnn.narod.ru>



## **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

Офисное ПО, в составе Word, Exel, Pablisher, Powerpoint, Onenote, Outlook.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

- учебные аудитории лекционного типа, оснащенные доской и техническими средствами обучения для представления учебной информации (мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций (слайд-фильмов) и видеофильмов: компьютер, проектор, экран);
- учебные аудитории, оснащенные доской, для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенных специализированной лабораторной мебелью и лабораторным оборудованием (рефрактометр, электроплитка, водяная баня, вытяжной шкаф, фотоэлектроколориметр, термобаня жидкостная, центрифуга, муфельная печь, рН-метр), лабораторной посудой и химическими реактивами.
- помещение для самостоятельной работы, оснащенная специализированной мебелью, доской настенной, рабочими местами, оснащенными ПК с доступом в сеть интернет.

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**

**РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 20\_\_ / 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Биологическая химия

дисциплина (модуль)

36.05.01 ветеринария

направление подготовки/специальность

**ДОПОЛНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**ИЗМЕНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**УДАЛЕНО** (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра математики, физики и химии	Кафедра незаразной патологии
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия факультета ветеринарной медицины

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_

Декан факультета ветеринарной медицины Дронов В.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*Приложение №2 к рабочей программе дисциплины*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине «Биологическая химия»

направление подготовки 36.05.01 Ветеринария

Майский, 2018

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-3	способность и готовность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме для решения профессиональных задач.	Первый этап (пороговой уровень)	<p><b>Знать:</b> теоретические основы биологической химии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>	<p><b>Модуль 1</b> <b>Биологически активные соединения</b></p>	Устный опрос, тестирование	Экзамен
				<p><b>Модуль 2</b> <b>Обмен веществ и энергии»</b></p>	Устный опрос, тестирование	Экзамен

		Второй этап (продвинутый уровень)	<p><b>Уметь:</b> грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных.</p>	<p><b>Модуль 1</b> <b>Биологически активные соединения</b></p>	Устный опрос, тестирование	Экзамен
				<p><b>Модуль 2</b> <b>Обмен веществ и энергии»</b></p>	Устный опрос, тестирование	Экзамен
		Третий этап (высокий уровень)	<p><b>Владеть:</b> знаниями об основных биохимических законо-</p>	<p><b>Модуль 1</b> <b>Биологически активные соединения</b></p>	Устный опрос, тестирование	Экзамен

			мерностях и их использовании в ветеринарии; навыками работы на лабораторном оборудовании.	<b>Модуль 2 Обмен веществ и энергии»</b>	Устный опрос, тестирование	Экзамен
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------	---------

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовл.</i>	<i>удовл.</i>	<i>хорошо</i>	<i>Отлично</i>
<b>ОПК-3</b>	<i>Способность и готовность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме для решения профессиональных задач</i>	<i>Не способен анализировать и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме для решения профессиональных задач</i>	<i>Частично способен анализировать и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме для решения профессиональных задач</i>	<i>Владеет способностью анализировать и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме для решения профессиональных задач</i>	<i>Свободно владеет способностью анализировать и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме для решения профессиональных задач</i>
	<b>Знать:</b> теоретические основы биологической химии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства растворов биополимеров и биоло-	Допускает грубые ошибки при указании свойств важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; не знает методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства растворов	Может изложить теоретические основы биологической химии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процес-	Знает теоретические основы биологической химии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства рас-	Аргументировано знает теоретические основы биологической химии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений; энергетику и кинетику биохимических процес-

	гически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.	биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.	сов; свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.	творов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.	сов; свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;</p> <p>интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных</p>	<p>Не умеет грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;</p> <p>интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных</p>	<p>Частично умеет грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;</p> <p>интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных</p>	<p>Способен грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;</p> <p>интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных</p>	<p>Способен самостоятельно грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;</p> <p>интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>знаниями об основных биохимических закономерностях и их использовании в ветеринарии; навыками работы на лабораторном оборудовании</p>	<p>Не владеет методами работы с лабораторным оборудованием, знаниями об основных биохимических закономерностях и их использовании в ветеринарии</p>	<p>Частично владеет методами работы с лабораторным оборудованием, знаниями об основных биохимических закономерностях и их использовании в ветеринарии</p>	<p>Владеет методами работы с лабораторным оборудованием, знаниями об основных биохимических закономерностях и их использовании в ветеринарии</p>	<p>Свободно владеет методами работы с лабораторным оборудованием, знаниями об основных биохимических закономерностях и их использовании в ветеринарии</p>

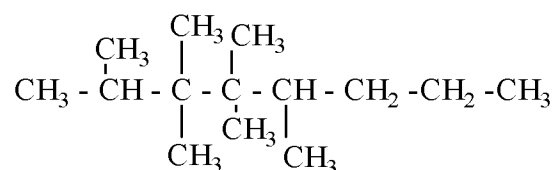
**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

*Первый этап (пороговой уровень)*

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

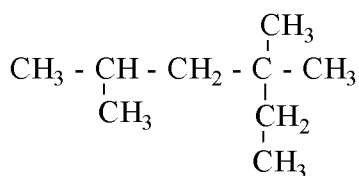
**Тесты для определения входного рейтинга**

1. Изомеры-соединения, имеющие
  - а) одинаковое пространственное строение; б) одинаковые химические свойства;
  - в) одинаковый качественный и количественный состав, но различное строение;
  - г) одинаковые физические свойства
2. Гомологический ряд-это ряд соединений, которые
  - а) имеют общую формулу, проявляют общие химические свойства и отличаются друг от друга на группу -  $\text{CH}_2$  -;
  - б) отличаются строением молекул;
  - в) имеют одинаковую общую формулу;
  - г) имеют одинаковый состав, но разное строение.
3. Углеводород содержит: С-92,3%; Н-7,7%. Его простейшая формула:
  - а)  $\text{C}_2\text{H}_6$    б)  $\text{C}_2\text{H}_4$    в)  $\text{C}_2\text{H}_2$    г)  $\text{CH}_4$
4. В формуле указать первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода:



- а) первичные:    1) 1, 2;    2) 3, 4;    3) 5, 6;    4) 1, 8
  - б) вторичные:    1) 8, 7;    2) 7, 6;    3) 2, 7;    4) 3, 4
  - в) третичные:    1) 3, 6;    2) 2, 5;    3) 3, 4;    4) 6
  - г) четвертичные: 1) 3, 4;    2) 4;        3) 4, 5;    4) 5
5. Углеводороды состава: а)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  , б)  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  имеют количество изомеров:
    - 1) 3 ,    2) 4 ,    3) 5 ,    4) 6
  6. По номенклатуре IUPAC соединению

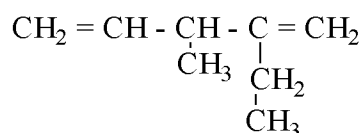




соответствует название:

- а) 3,3,5-триметилгексан   б) 2,4,4-триметилгексан  
 в) 2,4-диметил-4-этилгексан   г) 2,3,4-триметилгексан

7. По номенклатуре ИУПАС соединению



соответствует название:

- а) 3-метил-4-этил-1,4-пентадиен  
 б) 4-этил-3-метил-1,4-пентадиен  
 в) 2-этил-3-метил-1,4-пентадиен  
 г) 3-метил-2-этил-1,4-пентадиен

8. Реакция Кучерова-это реакция:

- а) метан +  $\text{HNO}_3$  ;   б) этен +  $\text{H}_2\text{O}$  ;  
 в) этин +  $\text{H}_2\text{O}$  ;   г) пропадиен +  $\text{H}_2\text{O}$

9. Димер, полученный из двух молекул ацетилена (этина) имеет, вид:

- A.  $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 = \text{CH}_3$    B.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$   
 C.  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$    D.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$

10. Реакция замещения атомов водорода на металл возможна для:

- A.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$    B.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
 C.  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$    D.  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

11. Цис - и транс - изомерия характерна для углеводорода:

- A.  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_3$    B.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_3$   
 C.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$    D. Для всех

12. По числу гидроксильных групп различают:

- а) первичные, вторичные, третичные спирты;  
 б) одноатомные, двухатомные, трехатомные;  
 в) высшие и низшие;  
 г) предельные и непредельные

13. По положению гидроксильных групп различают:

- а) первичные, вторичные, третичные спирты;  
 б) одноатомные, двухатомные, трехатомные;  
 в) высшие и низшие;  
 г) предельные и непредельные

14. По величине углеводородного радикала различают:
- а) первичные, вторичные, третичные спирты;
  - б) одноатомные, двухатомные, трехатомные;
  - в) высшие и низшие;
  - г) предельные и непредельные

15. По номенклатуре IUPAC соединению

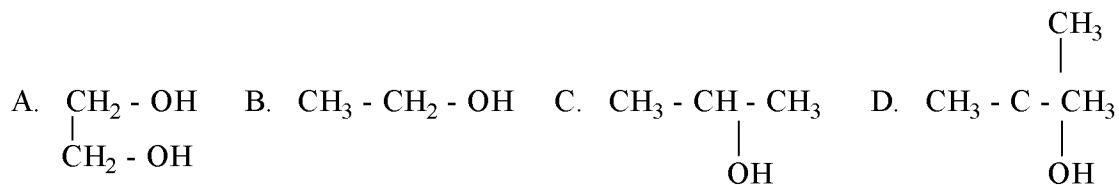


соответствует название:

- а) 2-метилбутен-2-ол-1;    б) 2-метилбутанол-1;
  - в) 4-метилбутен-3-ол-1;    г) 2-метилбутен-2-ол-4;
  - д) 4-метилпентен-3-ол-1
16. Качественной на многоатомные спирты является реакция с
- а) железом хлоридом (III);    б) меди гидроксидом (II);
  - в) уксусной кислотой;    г) со щелочью
17. Качественной реакцией на фенол является реакция с

- а) железа хлоридом (III);    б) меди гидроксидом (II);
- в) уксусной кислотой;    г) со щелочью

18. Более выраженными кислотными свойствами обладает спирт:



19. Альдегиды и кетоны можно отличить от других кислородсодержащих соединений реакцией с

- а) гидросульфитом натрия;    б) аммиачным раствором  $\text{Ag}_2\text{O}$ ;
  - в) цианистым водородом;    г) пробой Троммера – реакция с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
20. Пропаналь от пропанона можно отличить по реакции:
- а) присоединения спиртов;    б) с гидросиламином;
  - в) взаимодействия с бисульфитом натрия;    г) окисления

21. Качественной реакцией на карбонильную группу является реакция:

- а) альдольная конденсация;    б) с аммиаком;
- в) с бисульфитом натрия;    г) полимеризация

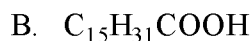
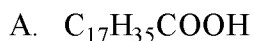
22. Реакция карбонильных соединений с синильной кислотой является реакцией:

- а) замещения;    б) присоединения;    в) конденсации;    г) окисления



а) А-I, В-II; б) А-II, В-III; в) А-IV, В-III; г) А-II, В-IV

30. Название данных кислот:



I - малоновая; II - пальмитиновая; III - янтарная;

IV - стеариновая; V - олеиновая

а) А-I,В-II; б) А-I,В-III; в) А-IV,В-II; г) А-III,В-V; д) А-II,В-V

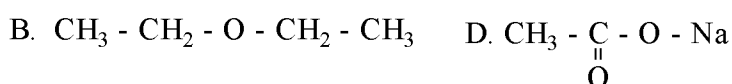
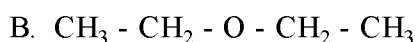
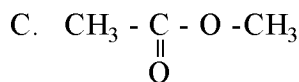
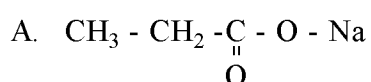
31. Реакция этерификации-это реакция образования:

а) простого эфира; б) ангидрида; в) сложного эфира; г) соли

32. Продуктом взаимодействия  $CH_3COCl$  и  $CH_3CH_2COONa$  является:

а) соль; б) сложный эфир; в) ангидрид; г) простой эфир

33. Продуктом взаимодействия пропионовой кислоты и натрия гидроксида является



34. Двухосновной кислотой является:

а) щавелевая; б) масляная; в) глутаровая; г) капроновая; д) янтарная

1) а, б, д; 2) б, г, д; 3) а, в, д; 4) а, г, д; 5) б, в, г

35. Двухосновной кислотой является:

а) уксусная; б) адипиновая; в) пропионовая; г) янтарная; д) глутаровая

1) а, б, в; 2) б, г, д; 3) а, в, г; 4) в, г, д; 5) б, в, д

36. Липиды относятся к классу:

а) ангидриды; б) простые эфиры; в) сложные эфиры; г) кислоты; д) соли

37. В состав жиров входят кислоты:

а) муравьиная; б) олеиновая; в) стеариновая; г) уксусная; д) малоновая

1) а, б; 2) б, в; 3) а, д; 4) в, г; 5) в, д

38. Гидрогенизация жира – это его взаимодействие с

а)  $H_2O$  б)  $H_2$  в)  $KOH$  г)  $I_2$  д)  $H_2SO_4$

39. В состав триглицеридов твердого жира входят преимущественно кислоты:

а) пальмитиновая; б) стеариновая; в) олеиновая;

г) линолевая; д) линоленовая

1) а, б; 2) б, в; 3) в, г; 4) г, д; 5) а, д

40. В составе триглицеридов жидких растительных масел преобладают кислоты:

- а) пальмитиновая; б) стеариновая; в) олеиновая;  
г) линолевая; д) линоленовая

1) а, б; 2) а, в; 3) б, г; 4) в, г; 5) а, г

41. К мылам относят вещество:

- A.  $C_{17}H_{35} - COOH$  B.  $C_{17}H_{35} - COONa$  C.  $CH_3 - CH_2 - OH$   
D.  $CH_3 - COOH$

42. Мыла получают из липидов реакцией:

а) гидрирования; б) этерификации; в) кислотного гидролиза; г) щелочного гидролиза

43. Монозой является:

- а) пропионовый альдегид; б) глицериновый альдегид;  
в) масляный альдегид; г) ацетон

44. Альдопентозы в ациклической форме имеют число асимметричных атомов углерода:

а) 2; б) 3; в) 4; г) 5; д) 1

45. Глюкоза - это: а) альдопентоза; б) альдогексоза; в) кетопентоза; г) кетогексоза;

46. Глюкоза является

- а) альдегидом; б) кетоном; в) пентагидроксоальдегидом;  
г) пентагидроксокетон

47. Наличие гидроксильных групп в молекулах углеводов можно доказать реакцией с

A.  $Cu(OH)_2$  B.  $NaOH$  C.  $H_2SO_4$  D.  $Ag(NH_3)_2OH$

48. Наличие альдегидной группы в молекулах углеводов доказывается реакцией с

A.  $Cu(OH)_2$  B.  $NaOH$  C.  $H_2SO_4$  D.  $Ag(NH_3)_2OH$

49. Глюкопиранозиды являются продуктами реакции гидроксила:

- а) первого атома углерода; б) всех атомов углерода;  
в) первого и третьего атомов углерода; г) четвертого атома углерода

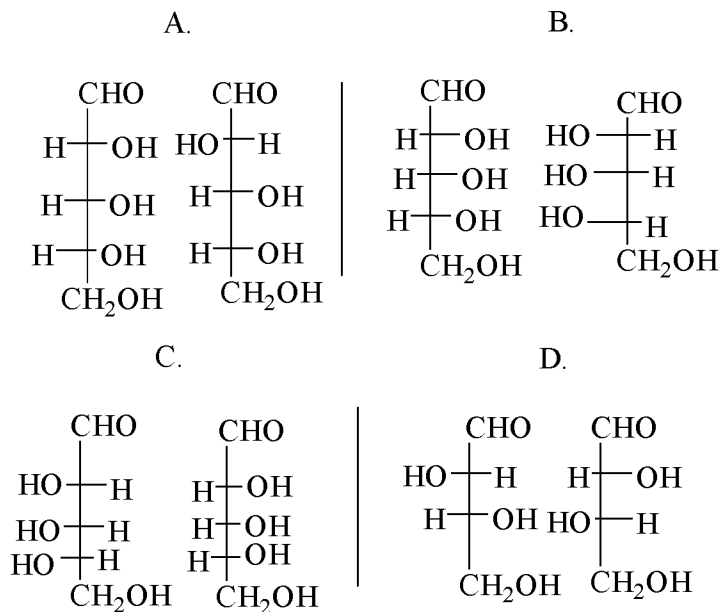
50. Аномеры глюкозы – это:

- а)  $\alpha$  - манноза и  $\alpha$  - галактоза; б)  $\alpha$  - глюкоза и  $\beta$  - глюкоза;  
в)  $\alpha$  - глюкоза и  $\beta$  - галактоза; г)  $\alpha$  - фруктоза и  $\beta$  - фруктоза

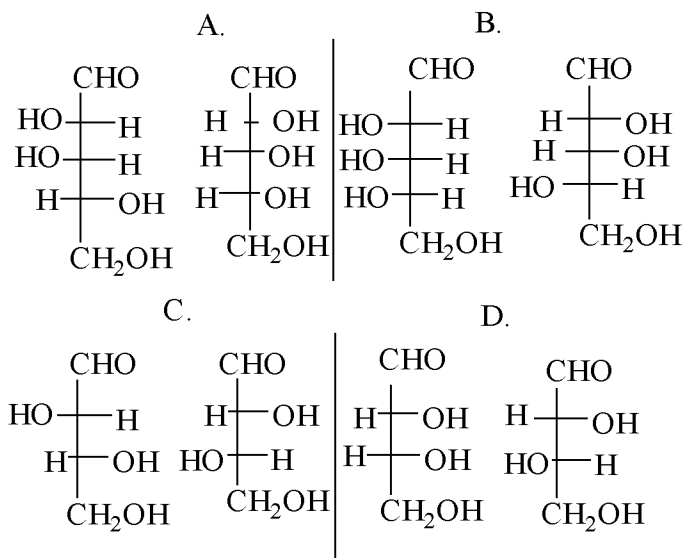
51. Эпимерами глюкозы являются сахара:

- а) фруктоза и рибоза; б) фруктоза и манноза;  
в) фруктоза и ксилоза; г) фруктоза и арабиноза

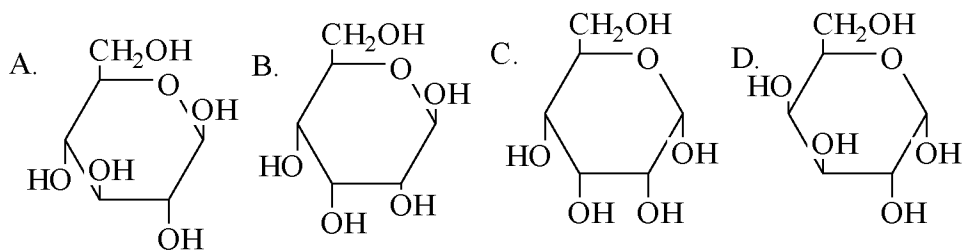
52. Эпимерами являются сахара:



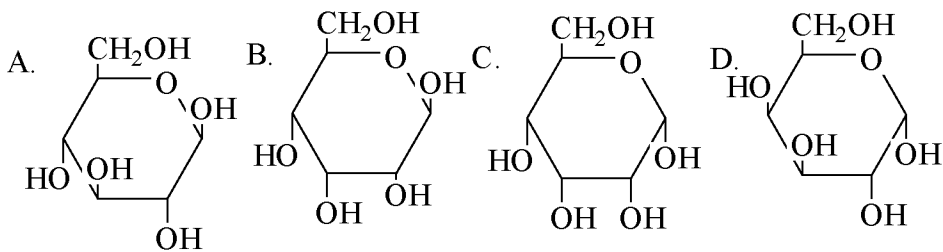
53. Энантиомерами (зеркальными оптическими антиподами) являются сахара:



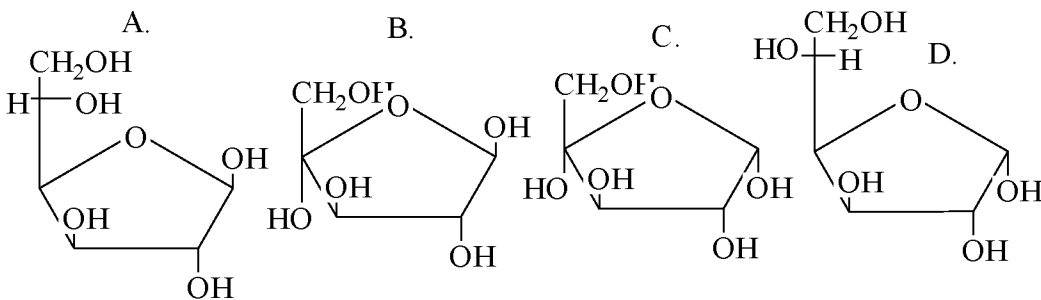
54.  $\alpha$ -D-глюкопираноза – это



55.  $\beta$ -D-глюкопираноза - это



56.  $\alpha$ -D-глюкофураноза -это



57. В образовании мальтозы принимает участие моносахариды:

- 1)  $\alpha$ -глюкоза и  $\beta$ -галактоза; 2)  $\alpha$ -глюкоза и  $\alpha$ -глюкоза;  
3)  $\alpha$ -глюкоза и  $\beta$ -фруктоза; 4)  $\beta$ -галактоза и  $\beta$ -глюкоза

58. В образовании целлобиозы принимает участие моносахариды:

- 1)  $\alpha$ -глюкоза и  $\alpha$ -глюкоза; 2)  $\beta$ -глюкоза и  $\beta$ -глюкоза;  
3)  $\alpha$ -глюкоза и  $\beta$ -фруктоза; 4)  $\beta$ -галактоза и  $\beta$ -глюкоза

59. В образовании лактозы принимает участие моносахариды:

- 1)  $\beta$ -глюкоза и  $\beta$ -глюкоза; 2)  $\alpha$ -глюкоза и  $\beta$ -глюкоза;  
3)  $\alpha$ -глюкоза и  $\alpha$ -фруктоза; 4)  $\beta$ -галактоза и  $\beta$ -глюкоза

60. В образовании сахарозы принимает участие моносахариды:

- 1)  $\alpha$ -глюкоза и  $\alpha$ -глюкоза; 2)  $\beta$ -глюкоза и  $\beta$ -глюкоза;  
3)  $\alpha$ -глюкоза и  $\beta$ -фруктоза; 4)  $\beta$ -галактоза и  $\beta$ -глюкоза

61. Для лактозы неверным считается утверждение:

- а) имеет гликозид – спиртовую связь;  
б) вступает в реакцию гидролиза;  
в) состоит из двух остатков D-глюкопиранозы;  
г) обладает восстановительными свойствами

62. Из двух молекул  $\alpha$ -D-глюкопираноз состоит дисахарид:

- а) лактоза; б) мальтоза; в) целлобиоза; г) сахароза

63. Из двух молекул  $\beta$ -D-глюкопираноз состоит дисахарид:

- а) лактоза; б) мальтоза; в) целлобиоза; г) сахароза

64. Общая формула крахмала:

- A.  $C_n(H_2O)_n$  B.  $(C_6H_{10}O_5)_n$  C.  $(C_6H_{12}O_6)_n$  D.  $(C_6H_8O_4)_n$

65. Общая формула целлюлозы:

- A.  $C_n(H_2O)_n$  B.  $(C_6H_{10}O_5)_n$  C.  $(C_6H_{12}O_6)_n$  D.  $(C_6H_8O_4)_n$

66. Промежуточным продуктом гидролиза крахмала является продукт:

а) амилоза; б) амилопектин; в) декстрины; г) гликоген

67. Промежуточным продуктом гидролиза целлюлозы является продукт:

а) амилоза; б) амилопектин; в) клетчатка; г) целлодекстрины

68. Конечный продукт гидролиза крахмала:

а) мальтоза; б) глюкоза; в) фруктоза; г) сахароза

69. Конечный продукт гидролиза целлобиозы:

а) целлюлоза; б) фруктоза; в) глюкоза; г) сахароза

70. Конечный продукт гидролиза лактозы:

а) только глюкоза; б) только фруктоза;  
в) глюкоза и фруктоза; г) глюкоза и галактоза

71. Конечный продукт гидролиза сахарозы:

а) только глюкоза; б) только фруктоза;  
в) глюкоза и фруктоза; г) глюкоза и галактоза

78. При молочнокислом брожении глюкозы главным продуктом является:

A.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  В.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  С.  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$

D.  $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{COOH}$

79. При уксуснокислом брожении глюкозы главным продуктом является:

A.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  В.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  С.  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$

D.  $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{COOH}$

80. Мочевина относится к классу:

а) аминов; б) аминокислот; в) амидов; г) солей

81. Формула мочевины:

A.  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{NH}_2$  В.  $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$  С.  $\text{H}_2\text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{NH}_2$  D.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$

82. Биурет образуется путем конденсации двух молекул мочевины с выделением

а)  $\text{H}_2\text{O}$ ; б)  $\text{NH}_3$ ; в)  $\text{CO}_2$ ; г)  $\text{H}_2$

83. Общая формула  $\alpha$  – аминокислот:

A.  $\text{H}_2\text{N} - \underset{\text{R}}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} \begin{matrix} \diagup \\ \text{H} \end{matrix}$  B.  $\text{H}_2\text{N} - \underset{\text{R}}{\text{CH}} - \text{OH}$  C.  $\text{H}_2\text{N} - \underset{\text{R}}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} \begin{matrix} \diagup \\ \text{OH} \end{matrix}$  D.  $\text{H}_2\text{N} - \underset{\text{R}}{\text{CH}} - \text{NO}_2$

84. Аминокислоты



- а) не взаимодействуют со щелочами;
- б) взаимодействуют только с щелочами;
- в) не взаимодействуют с кислотами;
- г) взаимодействуют только с кислотами;
- д) взаимодействуют с кислотами и щелочами

85. По биологической значимости различают аминокислоты:

- а) D - аминокислоты и L – аминокислоты;
- б) нейтральные, кислые и основные
- в) заменимые, незаменимые, критические

86. Установить соответствие

- |                                    |                                           |
|------------------------------------|-------------------------------------------|
| <i>A. Заменимые аминокислоты</i>   | 1) Треонин; 2) Глицин;<br>3) Фенилаланин; |
| <i>B. Незаменимые аминокислоты</i> | 4) Лизин;<br>5) Триптофан;                |
| <i>C. Критические аминокислоты</i> | 6) Аланин                                 |

87. Установить соответствие

- |                                    |                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------|
| <i>A. Заменимые аминокислоты</i>   | 1) Гистидин; 2) Серин;<br>3) Метионин;      |
| <i>B. Незаменимые аминокислоты</i> | 4) Оксипролин;<br>5) Аспарагиновая кислота; |
| <i>C. Критические аминокислоты</i> | 6) Валин                                    |

88. Установить соответствие

- |                                    |                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------|
| <i>A. Заменимые аминокислоты</i>   | 1) Метионин; 2) Гистидин;<br>3) Серин; |
| <i>B. Незаменимые аминокислоты</i> | 4) Лейцин; 5) Цистин;<br>6) Цистеин    |
| <i>C. Критические аминокислоты</i> |                                        |

89. Серосодержащая аминокислота

- а) Валин; б) Глутаминовая кислота; в) Лизин; г) Метионин; д) Орнитин

90. Оксисодержащая аминокислота

- а) Лизин; б) Аспарагиновая кислота; в) Аргинин; г) Аланин; д) Серин

91. Ароматическая аминокислота

- а) Глицин; б) Лизин; в) Лейцин; г) Фенилаланин; д) Треонин

92. Гетероциклическая аминокислота

- а) Аланин; б) Гистидин; в) Изолейцин; г) Валин; д) Метионин

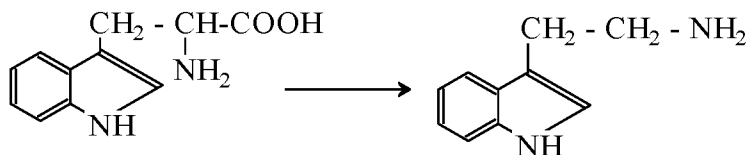
93. При гидролитическом деаминировании аминокислоты образуется:

- а) предельная карбоновая кислота;      б) оксикарбоновая кислота;  
 в) непредельная карбоновая кислота;    г) кетокрбоновая кислота

94. При внутримолекулярном деаминировании аминокислоты образуется:

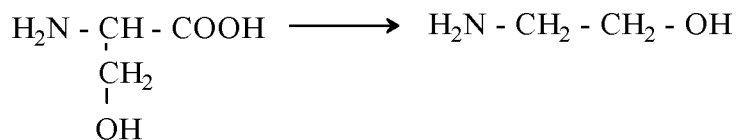
- а) предельная карбоновая кислота;      б) оксикарбоновая кислота;  
 в) непредельная карбоновая кислота;    г) кетокрбоновая кислота

95. Назвать реакцию



- а) деаминирование;      б) декарбоксилирование;  
 в) дегидрирование;    г) дегидратации

96. Назвать реакцию



- а) деаминирование;      б) декарбоксилирование;  
 в) дегидрирование;    г) дегидратации

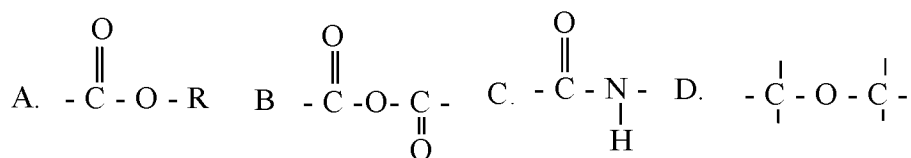
97. Буферное действие аминокислот обусловлено наличием

- а) только карбоксильной группы;      б) только аминной группы;  
 в) карбоксильной и аминной групп;    г) пептидной связи

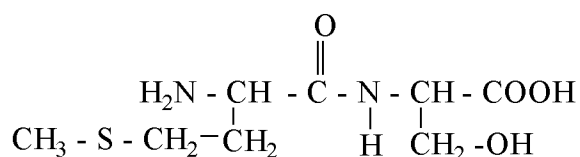
98. Аминокислоты могут давать комплексные соли с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Данная реакция используется для определения концентрации в растворе:

- а) ароматических аминокислот;    б) любых аминокислот;  
 в) моноаминодикарбоновых аминокислот;  
 г) диаминомонокрбоновых аминокислот

99. Пептидная связь – это



100. При образовании дипептида участвуют аминокислоты:



- а) аланин и глицин;      б) лейцин и лизин;  
 в) триптофан и серин;    г) метионин и серин

## Текущий контроль

### Устный опрос

#### Модуль 1

1. Взаимосвязь понятий: фермент, биокатализ, энергетический барьер, энергия активации. В чем выражают активность ферментов?
2. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты (холоферменты, апоферменты, коферменты).
3. Классификация ферментов. Примеры для каждого класса ферментов.
4. Влияние на кинетику ферментативных реакций температуры, рН среды, активаторов и ингибиторов? Оптимальная реакция среды (рН) для пепсина, трипсина, амилазы, липазы, каталазы.
5. Определение, биологическое значение витаминов, виды дисбаланса содержания витаминов в организме.
6. Классификация и номенклатура витаминов.
7. Перечислить названия всех водорастворимых витаминов.
8. Перечислить названия всех жирорастворимых витаминов.
9. Общая характеристика жирорастворимых витаминов.
10. Общая характеристика водорастворимых витаминов.
11. Определение понятия *гормоны* и их роль в организме.
12. Классификация гормонов по химической структуре молекулы.
13. Общие свойства гормонов.
14. Инсулин. Место синтеза, химическая природа, механизм действия и биологический эффект действия гормона. Химические реакции, доказывающие химическую природу инсулина.
15. Тироксин. Химическая структура молекулы, этапы синтеза, механизм действия на ткань-мишень и биологический эффект действия гормона. Принцип химических реакций, доказывающих наличие йода в тиреоидных гормонах.

#### Модуль 2

1. Формулы ВЖК, которые являются общими для триглицеринов любых липидов.
2. Непредельные ВЖК наиболее представленные в липидах. Написать и назвать формулы этих кислот. Какие из них относят к незаменимым (эссенциальным) кислотам?
3. Предельные ВЖК наиболее представленные в липидах. Назвать и написать формулы этих кислот.
4. Углеводы (простые и сложные). Написать три формулы веществ, относящихся к этому классу. Назвать их.
5. Назвать три моносахарида. Написать структурные формулы.
6. Назвать три биологически значимых дисахарида. Написать структурную формулу одного из них.

7. Назвать три полисахарида, имеющих биологическое значение. Написать формулу вещества, из которого они построены.
8. Аминокислоты. Общий вид протеиногенных аминокислот. Написать и назвать формулы трех аминокислот.
9. Как называется связь, которой соединяются аминокислоты в белках? Структурный вид этой связи.
10. Незаменимые аминокислоты. Определение. Сколько их? Назвать три аминокислоты и написать формулу одной из них.
11. Какие аминокислоты называют критическими? Написать формулу одной из них.
12. Что является структурной единицей белков? Написать реакцию образования полипептида и выделить в нем пептидную связь
13. Какая связь разрывается при гидролизе молекулы белка? Что образуется при полном гидролизе белка?
14. Как называется качественная реакция на пептидную связь в белках? Как ее проводят? Написать структурно пептидную связь.
15. Как называется качественная реакция на серосодержащие аминокислоты в белках? Назвать аминокислоты содержащие серу. Написать формулу одной из них.
16. Как открыть в белке наличие ароматических аминокислот? Назвать эти кислоты.

### **Тестирование (примеры)**

Банк тестовых заданий для предэкзаменационного тестирования студентов содержит более 150 вопросов и находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-обучающей среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.bsau.edu.ru>) и доступен по логину и паролю для каждого студента.

#### **Модуль 1**

1. Биохимия – это наука, которая изучает  
Химические реакции и процессы, которые протекают в клетках и в целом организме  
Состав организма животных и человека  
Химические реакции в тканях  
Химические реакции между белками и углеводами
23. Выберите правильное определение ферментам:  
Вещества белковой природы, которые катализируют химические реакции в организме  
Белковые катализаторы, которые являются носителями генетических свойств организма  
Регуляторы химических реакций в организме  
Главные вещества обладающие пластической функцией

42. По химической природе все гормоны делят на:  
Белки и полипептиды, производные аминокислот, стероидные  
Белки, полипептиды, стероидные  
Белки-полипептиды, аминокислоты, липиды  
Углеводы и липиды

53. Выберите правильное определение авитаминозов:  
Вещества, присутствие которых в организме вызывает авитаминоз, хотя данные витамины поступают в организм  
Вещества, присутствие которых в организме вызывает денатурацию белка-фермента  
Вещества, присутствие которых в организме вызывает авитаминоз и гиповитаминоз  
Вещества присутствие которых вызывает гипервитаминоз

61. К биологически активным веществам относят:  
Витамины, ферменты, гормоны  
Белки, жиры, углеводы  
Витамины, ферменты, гормоны, белки, жиры, углеводы  
Только витамины и углеводы

## Модуль 2

59. Дайте определение понятию биологическое окисление:  
Это совокупность о-в реакций в клетке на которые потребляется вдыхаемый кислород  
Это поглощение клетками кислорода и выделение углекислого газа  
Это объем поглощенного кислорода к объему выделенного углекислого газа  
Это поглощение углекислого газа и выделение кислорода тканями

77. Основная биологическая роль цикла Кребса:  
Генерирование активного водорода для цепи биологического окисления  
Генерирование энергии для клеток организма  
Окисление белков, жиров и углеводов пищи  
Образование АТФ

109. Какие белки относят к эталонным?  
Казеин молока и альбумин яйца  
Коллаген хрящей и казеин молока  
Только альбумин яйца  
Коллаген и альбумин

132. Фермент  $\alpha$ -амилаза катализирует гидролиз крахмала с образованием:  
Мальтозы

Глюкозы  
Фруктозы  
Лактозы

182. Укажите соединение, которое выполняет роль переносчика жирных кислот через мембраны митохондрий:

Карнитин  
Каротин  
Кверцитин  
Рутин

### Промежуточная аттестация

#### Экзамен

1. Биохимия – наука о молекулярных основах жизни. Предмет, объект, задачи, связь с другими дисциплинами. Понятия анаболизм, катаболизм, метаболизм.
2. Химический состав организма человека и животного. Назовите макро- и микроэлементы. Значение воды, белков, жиров, углеводов, минеральных веществ. Напишите формулы этих веществ.
3. Характеристика реакции среды. Методы определения рН. Биологическое значение этого показателя для человека и животных. Понятие об ацидозе и алкалозе.
4. Витамины. Общая характеристика. Классификация, номенклатура. Выражение степени обеспеченности организма витаминами. Дайте полную характеристику одного жирорастворимого и одного водорастворимого витаминов.
5. Общая характеристика витаминов, растворимых в жирах. Биологическая роль, природные источники, номенклатура. Признаки дисбаланса не менее двух витаминов этой группы.
6. Биокатализ. Механизм действия ферментов. Активный, каталитический и аллостерический центры ферментов. Классификация ферментов.
7. Скорость биокатализа. Влияние температуры, реакции среды, активаторов и ингибиторов на активность ферментов, константа Михаэлиса.
8. Понятие о гормонах. Взаимосвязь с работой ферментов на примере регуляции концентрации глюкозы в крови. Напишите формулу глюкозы и гликогена.
9. Классификация гормонов по механизму действия.
10. Биологическая классификация аминокислот, входящих в состав белков (заменимые, незаменимые, критические аминокислоты). Напишите реакцию образования тетрапептида (вал-лиз-мет-тре).
11. Строение молекулы белка. Напишите реакцию образования полипептида, выделите пептидную связь. Функции белков в организме. Роль белков пищи в жизни организма. Понятие о балансе азота.

12. Функции углеводов в организме. Роль углеводов в питании. Напишите формулы простых и сложных сахаров, наиболее представленных в составе пищи. Общие аспекты переваривания углеводов.
13. Природные источники полисахаридов в пище. Где и как они расщепляются у человека и моногастричных животных? Напишите формулы крахмала и клетчатки. Роль клетчатки в питании человека и моногастричных животных.
14. Природные источники дисахаридов пищи. Напишите реакции расщепления дисахаридов в ЖКТ, называя необходимые ферменты. Скорость всасывания моносахаридов. Пути использования глюкозы в организме.
15. Липиды пищи. Особенности состава липидов: молочного, животного и растительного происхождения. Где и как расщепляются липиды пищи в организме?
16. Общая схема переваривания липидов пищи. Ступени гидролиза жира (липолиза) на примере любого жира и роль желчи в этом процессе.
17. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль и обмен.
18. Общие реакции распада аминокислот в тканях: дезаминирование, декарбоксилирование. Напишите уравнения реакций.
19. Биогенные амины (гистамин, ГАМК), биологическая роль.
20. Конечный распад белков. Первичное обезвреживание  $\text{NH}_3$  в клетках и конечная форма обезвреживания аммиака у человека и животных. Понятие об орнитиновом цикле синтеза мочевины. Формула мочевины.
21. Понятие о матричном характере биосинтеза белков. Белки сыворотки крови и методы определения концентрации белков. Причина и последствие гипо- и гиперпротеиномии. Напишите реакцию образования полипептида.
22. Биологическая роль цикла трикарбоновых кислот и общая характеристика процесса.
23. Понятие о биологическом окислении и тканевом дыхании. Дыхательный коэффициент тканей.
24. Характеристика  $\beta$ -окисления высших жирных кислот. Энергетическая роль этого процесса.
25. Что такое окислительное фосфорилирование? Дайте характеристику ферменту  $\text{NAD}^+$ .

### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

## Текущий контроль

### Устный опрос

#### Модуль 1

1. Активный, каталитический и аллостерический центры ферментов. Понятие соответствия активного центра фермента и субстрата.
2. Механизм действия ферментов. Виды специфичности ферментов. Приведите примеры.
3. Влияние на кинетику ферментативных реакций температуры, рН среды, активаторов и ингибиторов? Оптимальная реакция среды (рН) для пепсина, трипсина, амилазы, липазы, каталазы.
4. Витамин А. Биологическая роль. Признаки гипо- и авитаминоза. Гипервитаминоз и его последствие. Качественная реакция на витамин А. Биологическая роль каротинов.
5. Витамин D. Биологическая роль. Профилактика рахита и остеомаляции. Качественная реакция на витамин D.
6. Витамин E. Биологическая функция, признаки авитаминоза, природные источники. Качественная реакция на витамин E.
7. Витамин B<sub>1</sub> (ТПФ). Биологические функции в организме. Признаки гипо- и авитаминоза. Качественная реакция на витамин B<sub>1</sub>.
8. Витамин B<sub>2</sub>. В какие коферменты и ферменты он входит? Биологическая роль, признаки гипо- и авитаминоза.
9. Витамин B<sub>5</sub>. Биологическая роль. В какие коферменты и ферменты он входит? Признаки гипо- и авитаминоза.
10. Витамин B<sub>6</sub> (пиридоксин). Активная форма кофермента витамина B<sub>6</sub>. Биологическая роль, признаки гипо- и авитаминоза. Природные источники. Качественная реакция на витамин B<sub>6</sub>.
11. Витамин C. Биологические функции, признаки гипо- и авитаминоза. Природные источники и качественные реакции на витамин C.
12. Возможное содержание витамина C в различных кормах и метод количественного его определения.
13. Витамин P. Природные источники, признаки гипо- и авитаминоза. Качественные реакции на витамин P.
14. Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции работы периферических эндокринных желез.
15. Адреналин. Химическая структура молекулы, этапы синтеза, механизм действия на ткань-мишень и биологический эффект действия гормона. Химические реакции, доказывающие химическую природу адреналина.
16. Кортизол. Химическая структура молекулы, этапы синтеза, механизм действия на ткань-мишень и биологический эффект действия гормона.

#### Модуль 2



1. В каких пищевых липидах содержится холестерол? Написать формулу холестерола.
2. Какие вещества образуются при гидролизе триглицеринов? Написать формулы этих веществ и назвать их.
3. Какие вещества образуются при щелочном гидролизе липидов? Написать формулы этих веществ и назвать их.
4. Что называется мылом и как его получают? Реакция.
5. Углеводы (простые и сложные). Написать три формулы веществ, относящихся к этому классу. Назвать их.
6. Какой сахар будет в растворе при полном гидролизе крахмала и целлюлозы? Написать его формулу.
7. Что образуется при гидролизе дисахарида лактозы? Назовите эти вещества и напишите их формулы.
8. Что образуется при гидролизе дисахарида сахарозы? Назовите эти вещества и напишите их формулы.
9. Мочевина. Биологическая роль. Формула. Какие вещества образуются при её гидролизе?
10. Реакция декарбоксилирования. Определение. Написать эту реакцию для уксусной и аминоксусной кислот. Назвать продукты реакции.
11. Что является структурной единицей белков? Написать реакцию образования полипептида и выделить в нем пептидную связь
12. Какая связь разрывается при гидролизе молекулы белка? Что образуется при полном гидролизе белка?
13. Как называется качественная реакция на пептидную связь в белках? Как ее проводят? Написать структурно пептидную связь.
14. Как называется качественная реакция на серосодержащие аминокислоты в белках? Назвать аминокислоты содержащие серу. Написать формулу одной из них.
15. Как открыть в белке наличие ароматических аминокислот? Назвать эти кислоты.

### **Тестирование (примеры)**

Банк тестовых заданий для предэкзаменационного тестирования студентов содержит более 150 вопросов и находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-обучающей среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.bsau.edu.ru>) и доступен по логину и паролю для каждого студента.

### **Модуль 1**

16. Оптимальная температура для работы ферментов:  
37-40 °С  
45-50 °С  
36,6 °С  
80 °С

118. Ферменты карбоксипептидазы катализируют:

Гидролитическое отщепление от молекул пептидов С-концевых аминокислотных остатков

Гидролиз пептидных связей, в образовании которых участвуют радикалы основных и алифатических аминокислот

Гидролиз пептидных связей, которые соединяют в белках и полипептидах остатки тирозина и фенилаланина с другими аминокислотными радикалами

Образование пептидных связей между аминокислотами

25. Какие заболевания и нарушения обмена веществ характерны для недостатка витамина А:

Нарушение нормального роста организма, ослабление зрения

Нарушение аминокислотного обмена

Некроз печени, дистрофия мышечной ткани, бесплодие

Нервные явления

25. Какой витамин является коферментом декарбоксилаз:

Тиамин

Рибофлавин

Ретинол

Витамин С

46. Инсулин и глюкагон вырабатываются в:

В поджелудочной железе

В поджелудочной железе и в надпочечниках

В гипофизе

В надпочечниках

## Модуль 2

86. Окислительное фосфорилирование это:

Процесс синтеза АТФ за счет неорганического фосфата активированного цепью биологического окисления

Процесс окисления различных веществ фосфорной кислотой

Процесс синтеза АТФ из фосфорной кислоты

Процесс синтеза белков из аминокислот

117. Снижение концентрации общего белка в крови называют:

Гипопротеинемия

Ацидоз

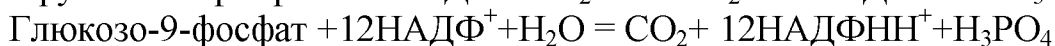
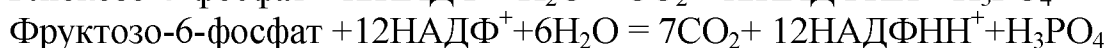
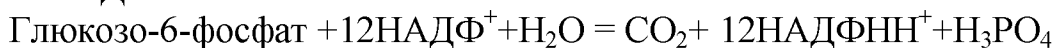
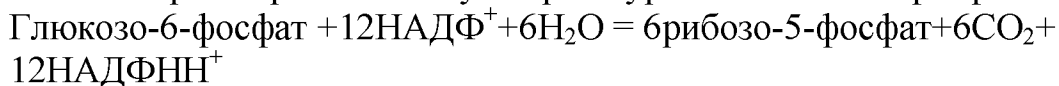
Алкалоз

Фибринолиз

132. Процесс образования мочевины в печени называется:

Орнитиновый цикл Кребса  
Цикл Кребса  
Пентозофосфатный путь  
Гликолиз

166. Выберите правильное суммарное уравнение пентозофосфатного цикла:



181. Укажите активатор фермента липазы:

Ионы  $\text{Ca}^{2+}$

ионы  $\text{K}^+$

ионы  $\text{Mg}^{2+}$

ионы марганца

### Промежуточная аттестация

#### Экзамен

1. Укажите буферные системы крови. Биологическая роль буферных систем. Понятие о механизме работы буферных систем. Укажите рН крови человека. Понятие о компенсированном и некомпенсированном ацидозах.
2. Витамины А и Е – необходимые факторы роста и размножения животных. Природные источники, биологическая роль признаки дисбаланса витаминов А и Е.
3. Общая характеристика витаминов группы В. Взаимосвязь с ферментами. Природные источники и признаки дисбаланса витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>.
4. Химическая природа однокомпонентных ферментов. Напишите полипептид, выделите пептидную связь. Как образуется активный центр фермента? Специфичность действия ферментов (приведите два примера реакций).
5. К какому классу обычно относятся однокомпонентные ферменты? Напишите две реакции с участием гидролаз.
6. Химическая структура двухкомпонентных ферментов. Природа коферментов. Приведите примеры коферментной роли витаминов и не менее двух реакций с участием двухкомпонентных ферментов.
7. Общая характеристика биологически активных веществ. Взаимосвязь биологического действия витаминов, ферментов, гормонов.
8. Белки: биологическая роль, строение молекулы. Физико-химические свойства: молекулярная масса, отношение к диализу, ИЭС и ИЭТ, де-

- натурация, ступени гидролиза. Реакция образования полипептида. Выделите пептидную связь.
9. Роль белков в питании (полноценные и неполноценные белки). Что является эталоном полноценности белков пищи? Баланс азота. Белковый минимум. Напишите реакцию образования полипептида.
  10. Назовите корма растительного и животного происхождения богатых содержанием белка. Напишите реакцию образования полипептида. Белковый минимум, физиологическая норма потребления белка в пище для человека.
  11. Переваривание белков у моногастричных животных. Роль HCl. Напишите реакцию гидролиза полипептида. Укажите ступени гидролиза. Назовите ферменты желудка и тонкого отдела кишечника.
  12. Распад белков в клетках и скорость обновления тканей. Назовите протеолитические ферменты, расщепляющие белки тканей? Напишите формулу полипептида и назовите ступени гидролиза белка (протеолиза).
  13. Пути энергетического использования глюкозы. Понятие об аэробном и анаэробном окислении глюкозы. Энергетическое значение этих процессов.
  14. Регуляция обмена воды и минеральных веществ.
  15. Химический состав и функции крови. Возрастные и видовые особенности химического состава крови животных. Особенности химического состава и обмена веществ форменных элементов.
  16. Гликоген – резервная форма глюкозы в организме. Напишите формулы глюкозы и гликогена. Дайте общее понятие о биосинтезе гликогена.
  17. Иммуобилизация резервного жира. Напишите реакцию тканевого липолиза. Понятие об энергетическом использовании глицерина и ВЖК в клетках и энергетика этих процессов.
  18. Что такое метаболизм. Объясните понятия анаболизм и катаболизм.
  19. Функции липидов в организме. Напишите реакцию образования триглицерида в общем виде.
  20. Дайте общую характеристику энергетическому обмену. Поясните какова роль Биологического окисления и где происходит этот процесс в организме.
  21. Биологическая роль цикла Кребса и общая характеристика процесса.
  22. Классификация и номенклатура ферментов.
  23. Общая характеристика, химическая классификация гормонов. Классификация гормонов по механизму действия.
  24. Особенности переваривания белков у полигастричных животных.
  25. Напишите реакцию образования трипептида в общем виде. Выделите пептидные связи.

### ***Третий этап (высокий уровень)***

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий,

познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

## Текущий контроль

### Устный опрос

#### Модуль 1

1. Константа Михаэлиса и её физический смысл?
2. Мультиферментные системы. Аллостерический механизм регуляции работы этих систем.
3. Витамин D. Биологическая роль. Профилактика рахита и остеомаляции. Качественная реакция на витамин D.
4. Витамин E. Биологическая функция, признаки авитаминоза, природные источники. Качественная реакция на витамин E.
5. Витамин C. Биологические функции, признаки гипо- и авитаминоза. Природные источники и качественные реакции на витамин C.
6. Возможное содержание витамина C в различных кормах и метод количественного его определения.
7. Витамин P. Природные источники, признаки гипо- и авитаминоза. Качественные реакции на витамин P.
8. Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции работы периферических эндокринных желез.
9. Биологическая роль, природные источники, номенклатура, признаки дисбаланса для витамина K.
10. Взаимосвязь работы ферментов, витаминов и гормонов.
11. Витамины C и P: природные источники, биологическая роль, признаки гипо- и авитаминоза.
12. Витаминоподобные жирорастворимые вещества Q и F – дать характеристику, описать природные источники и биологическую роль.
13. Дайте характеристику ферментам класса гидролаз. Напишите реакции гидролиза триглицеридов в ЖКТ, характеризуя фермент.
14. Специфичность ферментов отразите на примере реакций гидролиза сахарозы и крахмала. Где и как расщепляются сахароза и крахмал? К какому классу ферментов относятся сахараза и амилаза?

#### Модуль 2

1. Понятие о биосинтезе сложных (структурных) липидов в организме. Уравнения реакций заключительного этапа синтеза фосфолипидов. Биологическая роль фосфолипидов в организме человека и животных.
2. Холестерол (холестерин) и его роль в жизни организма человека и животных.
3. Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте.
4. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Матричный механизм синтеза нуклеиновых кислот.

5. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях организма. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов у разных видов животных. Нарушение обмена пуринов.
6. Химический состав мочи животных. Отличие у птиц. Патологические компоненты мочи. Биохимическое исследование мочи в диагностике заболеваний.
7. Состав и биологическая роль молока и молозива в жизни млекопитающих. Понятие о биосинтезе специфических компонентов молока. Формулы, отражающие состав и химическую структуру казеина, лактозы и молочного жира.
8. Особенности обмена веществ у птиц.
9. Укажите вид специфичности ферментов в реакции гидролиза белков (протеолиза). Напишите полипептид в общем виде, выделите пептидную связь. Назовите пептидазы, расщепляющие белки пищи в ЖКТ.
10. Понятие об обмене энергии. Биологическая роль цикла Кребса (цикла лимонной кислоты). Свяжите цикл Кребса с процессом биосинтеза АТФ на примере аэробного окисления глюкозы.
11. Гниение белков в толстом кишечнике. Напишите формулы аминокислот фенилаланина и тирозина. Какие ядовитые продукты из них образуются, где и как они обезвреживаются?
12. Напишите формулы ядовитых продуктов гниения белков в толстом отделе кишечника. Обезвреживание продуктов гниения. Напишите реакцию образования парного соединения индола с серной кислотой.
13. Особенность переваривания белков у жвачных животных. Напишите реакции синтеза аминокислот в рубце жвачных (полигастричных) животных.
14. Биологическая роль и общая характеристика анаэробного гликолиза. Напишите итоговое уравнение реакции гликолиза.
15. Почему при интенсивной мышечной деятельности резко увеличивается уровень молочной кислоты (лактата) в крови?
16. Биологическая роль гликогена. Понятие о гликогенолизе. Напишите формулу гликогена. Назовите реакции, предшествующие гликолизу.
17. Общие реакции распада аминокислот в тканях: дезаминирование, декарбоксилирование. Напишите уравнения реакций.
18. Биогенные амины (гистамин, ГАМК), биологическая роль.
19. Конечный распад белков. Первичное обезвреживание  $\text{NH}_3$  в клетках и конечная форма обезвреживания аммиака у человека и животных. Понятие об орнитиновом цикле синтеза мочевины. Формула мочевины.
20. Понятие о матричном характере биосинтеза белков. Белки сыворотки крови и методы определения концентрации белков. Причина и последствие гипо- и гиперпротеиномии. Напишите реакцию образования полипептида.
21. Роль рубца в переваривании углеводов корма. Что называется брожением? Напишите формулы глюкозы и ЛЖК наиболее значимых видов

- брожений. Биологическая роль ЛЖК для жвачных (полигастричных) животных.
22. Пентозофосфатное окисление глюкозы. Биологическая роль и общая характеристика процесса.
23. Роль ДНК и РНК в жизни организма. Напишите формулы глюкозы, рибозы и дезоксирибозы.
24. Понятие о биосинтезе резервного (нейтрального) жира в организме. Уравнения реакций заключительного этапа биосинтеза нейтральных липидов. Биологическая роль резервного (нейтрального) жира.
25. Напишите реакции цикла трикарбоновых кислот. Укажите ферменты, катализирующие эти реакции.

### Тестирование (примеры)

Банк тестовых заданий для предэкзаменационного тестирования студентов содержит более 150 вопросов и находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-обучающей среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.bsau.edu.ru>) и доступен по логину и паролю для каждого студента.

### Модуль 1

18. Активаторами работы ферментов являются:  
ионы  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $NaCl$ ,  $HCl$   
ионы  $Hg$ ,  $Pb$ ,  $Cu^{2+}$   
глюкоза, фруктоза  
витамин С

28. Какие заболевания и нарушения обмена веществ характерны для недостатка витамина К:  
Нарушение свертываемости крови и подкожные кровоизлияния  
Нарушения в обмене углеводов и липидов  
Ослабление окислительно-восстановительных процессов в организме  
Куриная слепота

44. По механизму действия гормоны делят на:  
Мембранного типа, внутриклеточного типа  
Внешние, внутренние, центральные  
Мембранного типа, периферического типа  
Белковые и пептидные

55. Какой витамин входит в состав флавиновых ферментов:  
С  
 $B_1$   
 $B_5$   
Витамин Р

73. Какие вещества являются производными циклопентанпергидрофенантрена:

Холестерол, витамин Д<sub>3</sub>, стероидные гормоны

Холестерол, стероидные гормоны, тироксин

Тироксин и инсулин

Адреналин

## Модуль 2

140. Концентрация общего белка в сыворотке крови у здоровых животных должна составлять:

65-85 г/л

650-850 г/л

0,65-0,85 г/л

1,25-1,40 г/л

150. Какое количество молекул АТФ образуется при полном окислении глюкозы в аэробных условиях?

38 АТФ

12 АТФ

42 АТФ

11 АТФ

164. Выберите правильное суммарное уравнение цикла Кребса:

$\text{CH}_3\text{-CO}\sim\text{S-CoA} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{АДФ}^+ + \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{НАД}^+ + \text{ФАД}^+ =$

$\text{HS-CoA} + 2\text{CO}_2 + \text{АТФ} + 3\text{НАДНН}^+ + \text{ФАДН}_2$

$\text{CH}_3\text{-CO}\sim\text{S-CoA} + \text{АДФ}^+ + \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{НАД}^+ + \text{ФАД}^+ =$

$\text{HS-CoA} + 2\text{CO}_2 + \text{АТФ} + 3\text{НАДНН}^+ + \text{ФАДН}_2$

$\text{CH}_3\text{-CO}\sim\text{S-CoA} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{АДФ}^+ + 3\text{НАД}^+ + \text{ФАД}^+ =$

$\text{HS-CoA} + 2\text{CO}_2 + \text{АТФ} + 3\text{НАДНН}^+ + \text{ФАДН}_2$

$5\text{CH}_3\text{-CO}\sim\text{S-CoA} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{АДФ}^+ + 3\text{НАД}^+ + \text{ФАД}^+ =$

$\text{HS-CoA} + 2\text{CO}_2 + \text{АТФ} + 3\text{НАДНН}^+ + \text{ФАДН}_2$

174. Как называется транспортная форма липидов в организме?

Хиломикрон

Апофермент

Триацилглицерол

Кофермент

186. Йодное число липидов показывает:

Количество граммов свободного йода может присоединить 100 г жира или масла

Количество миллиграммов гидроксида калия необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира или масла



Количество миллиграммов свободного йода может присоединить 100 г жира или масла

Количество КОН пошедшее на титрование

### Промежуточная аттестация

#### Экзамен

1. Написать реакцию образования трипептида, построенного из аминокислот валин, серин, тирозин. Выделить пептидные связи, концевые карбоксильную и аминную группы и назвать трипептид.

2. Какой заряд приобретает молекула белка при рН среды 4 и при 10 для указанных ниже белков?

а). Казеин (ИЭТ при рН=4,7):

б). Глобулин крови (ИЭТ при рН=6,8):

3. Напишите уравнение реакции получения трипептида. Выделите пептидную связь. Укажите заряд молекул трипептидов и рН среды их водных растворов:

а). В реакцию включите аминокислоты: *Asp – Val – Ser*.

б). В реакцию включите аминокислоты: *Lys – Leu – Cys*.

4. При заболевании какой железы наблюдается резкое снижение массы тела, повышенная раздражительность, пучеглазие, повышение температуры, увеличение поглощения кислорода, повышенное содержание глюкозы в крови?

5. При анализе крови у здорового студента во время экзамена содержание глюкозы в крови было 7,8 ммоль/л. Является ли это нормой? Ответ мотивируйте.

6. Ребенок мало активен, явно отстаёт в росте и умственном развитии, содержание холестерина в крови снижено. О гипо- или гиперфункции щитовидной железы наблюдаются такие показатели?

7. Напишите уравнение реакции, отражающее способность витамина В<sub>2</sub> быть промежуточным переносчиком водорода в окислительно-восстановительных реакциях.

8. Написать реакции биосинтеза высших жирных кислот.

9. Бетта-окисление ВЖК: напишите последовательность реакций.

10. Написать формулы рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы, гликогена.

11. Реакции ступенчатого гидролиза триглицерида олеопальмитостеарина, указать соответствующие ферменты.

12. Реакции гидролиза дисахаридов лактозы и сахарозы, указать ферменты и назвать продукты реакции.

13. Реакции ступенчатого гидролиза полисахаридов крахмала и целлюлозы, указать необходимые ферменты и назвать продукты реакции.

14. Вычислить  $[H^+]$  и рН буферной смеси, состоящей из 5 мл молочной кислоты и 15 мл лактата натрия одинаковой концентрации. Константа диссоциации  $CH_3 - CH(OH) - COOH$  равна  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

15. Вычислите  $[H^+]$  следующих биологических жидкостей:

а) пот (рН 3,8); б) слюна (рН 6,7); в) кровь (рН 7,4)

16. С помощью уравнений реакций отразите механизм работы буферных систем.

17. Механизм работы кислотных, основных и белковых буферных систем при добавлении к ним небольших количеств НС1 и КОН с уравнениями реакций в молекулярной и ионной формах.

18. Написать реакции обезвреживания ядов кишечника в организме.

19. Последовательность реакций цикла Кребса с указанием ферментов, участвующих в реакциях.

20. Написать последовательность реакций гликолиза с указанием ферментов и продуктов реакций.

21. Напишите реакции обезвреживания аммиака в тканях.

22. Напишите реакции орнитинового цикла и укажите ферменты, катализирующие эти реакции.

23. Написать структурную формулу нуклеозида:

а) аденозина; б) дезоксицитидина; в) уридина; г) цитидина;

д) гуанозина; е) дезоксиаденозина; ж) дезоксигуанозина;

з) дезокситиамидина

24. Написать структурную формулу фрагмента РНК с последовательностью нуклеотидов А-У-Г.

25. Написать структурную формулу фрагмента ДНК с последовательностью нуклеотидов Т-А-Ц.

### **Критерии оценивания тестирования (входной рейтинг, 5 баллов):**

Тестирование оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка формируется путем суммирования набранных баллов. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

#### **Процент правильных ответов Оценка**

71 – 100% От 4 до 5 баллов

41 – 70 % От 2 до 3 баллов

0 – 40 % От 0 до 1 баллов

### **Критерии оценивания собеседования (устного опроса при защите лабораторных работ 5 работ по 10 баллов = 50):**

*От 9 до 10 баллов и/или «отлично»:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 7 до 8 баллов и/или «хорошо»:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные

вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 5 до 6 баллов и/или «удовлетворительно»:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 4 баллов и/или «неудовлетворительно»:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

### **Критерии оценивания тестового задания (предэкзаменационное тестирование, 10 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

#### **Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100% *От 9 до 10 баллов и/или «отлично»*

70 – 89 % *От 7 до 8 баллов и/или «хорошо»*

50 – 69 % *От 5 до 6 баллов и/или «удовлетворительно»*

менее 50 % *От 0 до 4 баллов и/или «неудовлетворительно»*

### **Критерий оценивания творческого задания:**

-участие в научной конференции – 5 баллов

### **Критерии оценивания на экзамене:**

*От 26 до 30\_\_ баллов и/или «отлично»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 21\_\_ до 25\_\_ баллов и/или «хорошо»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 16\_ до 20 баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0\_ до 15\_ баллов и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестирование, устный опрос в процессе защиты лабораторной работы.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет гра-

мотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен или зачет).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в це-	30

	лом и основ практической деятельности в частности.	
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или зачета) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины. Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). В виде тестирования.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, результаты выполнения лабораторных и практических заданий.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов