

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.07.2021 16:03:46  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fba0232ea1607644db698766510118891010bae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-  
РАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-  
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУ-  
ДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ветеринарной меди-  
цины, доцент  
В.В.Дронов  
Факультет  
ВЕТЕРИНАРНОЙ  
МЕДИЦИНЫ  
« 11 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биологическая химия**

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Болезни продуктивных и непродуктивных живот-  
ных

Квалификация Ветеринарный врач

Год начала подготовки - 2021

п.Майский, 2021

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. №974;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г., № 301;
- профессионального стандарта «Ветеринарный врач», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 23 августа 2018 г. №547н

**Составители:** канд.биол.наук, доцент Кочеткова Н.А.

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

« 06 » 04 2021 г., протокол № 8

Зав.кафедрой  Голованова Е.В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой незаразной патологии

« 11 » 05 2021 г., протокол № 10

Зав.кафедрой  Яковлева И.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Роменская Н.В.

# 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.14) 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 животных, гистологии, цитологии и эмбриологии, физиологии и этологии животных;</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></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ подготовить и провести химический эксперимент с использованием методов аналитической, органической и физколлоидной химии по изучению свойств и идентификации важнейших классов биохимических соединений, ряда природных объектов;</li> <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 фильтрации, 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; ветеринарной фармакологии, токсикологии; патологической анатомии и судебно-ветеринарной экспертизы; ветеринарной микробиологии, микологии и иммунологии; внутренних незаразных болезней, эпизоотологии и инфекционных болезней животных.

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. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ОПК-1.4 Знает закономерности функционирования систем организма животных, оценивает степень отклонения от нормы в уровне функционирования отдельных систем и целостного организма	<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>3</b>	<b>2 курс</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>2 курс</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>108</b>	<b>108</b>
<i>зачетные единицы</i>	3	3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>1.1 Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48,4</b>	<b>15,1</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	18	4
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	10	2
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	18	2
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	4,5
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	-	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,4	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	0,2
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>41,6</b>	<b>88,9</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	9	12
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	5	6
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	10	48
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	5,6	10,9
Подготовка к экзамену	12	12

## 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	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1. «Биологически активные соединения»</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>38</b>
1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	3	-	1	2	4			4
2. Ферменты	7	2	3	2	12	2		10
3. Витамины	10	2	4	4	14		2	12
4. Гормоны	7	2	1	4	12			12
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	5		1	4				
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии»</b>	<b>55,6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>25,6</b>	<b>54,9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>50,9</b>
1. Общая характеристика обмена веществ	2,6	1		1,6	2			2
2. Биологическое окисление. Энергетический обмен	8	3	1	4	12	2		10
3. Обмен белков	11	4	3	4	12		2	10
4. Обмен углеводов	10	2	4	4	8,9			8,9
5. Обмен липидов	8	2	4	2	8			8
6. Обмен нуклеиновых кислот	4		2	2	4			4
7. Минеральный и водный обмен	4		2	2	4			4
8. Взаимосвязь обменов	3		1	2	4			4
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	5		1	4				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			2				-	
<i>Текущие консультации</i>			-				4,5	
<i>Установочные занятия</i>			-				2	
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,4				0,6	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	48,4	18	28	-	15,1	4	4	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			18				4	
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			41,6				88,9	
<i>Общая трудоемкость</i>			108				108	

## 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Биологически активные соединения»</b>
<b>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
<b>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

<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
важной роли в регуляции ферментативной активности. Изоферменты, клиническое значение их определения. Принципы энзимодиагностики
<b>3. Витамины</b>
История развития учения о витаминах. Определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, авитаминах. Классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая, физиологическая. Жирорастворимые витамины. Витамины группы А (ретинолы). Строение, свойства, источники. Провитамины витамина А: (-, (, γ-каротины растений и их превращение в организме. Участие витамина А в зрительном процессе, обмене белков, углеводов, липидов. Содержание витамина А и каротинов в основных биологических объектах (кровь, молоко, желток яиц, печень). Витамины группы D (кальциферолы). Строение. Источники. Провитамины D2 и D3. Участие в регуляции обмена кальция и фосфора. Рахит и остеомаляция. Содержание кальция и фосфора в крови (Ca : P), активность щелочной фосфатазы при рахите. Витамины группы E (токоферолы). Биологическая и антиоксидантная роль токоферолов. Мышечная дистрофия. Креатинурия. Витамины группы K филлохиноны). Источники витамина K. Викасол. Строение и биологическая роль. Участие витамина K в свертывании крови. Коэнзим Q (убихинон). Биологическая роль. Витамин F. Строение. Роль в образовании простагландинов Водорастворимые витамины. Витамины группы B. Витамин B1 (тиамин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (тиаминпирофосфата). Витамин B2 (рибофлавин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (ФМН, ФАД). Витамин B3 (пантотеновая кислота). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (коэнзима А). Витамин PP (никотиновая кислота и никотинамид). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (НАД, НАДФ). Витамин B6 (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (пиридоксальфосфата). Витамин B12 (цианкобаламин). Природные источники. Биологическая роль. Фолиевая кислота (витамин Bc). Природные источники. Биологическая роль фолиевой кислоты, участие в образовании коферментов. Участие фолиевой кислоты в обмене нуклеиновых кислот. Мегалобластическая анемия. Биотин (витамин H). Строение и свойства. Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании кофермента. Витамин C (аскорбиновая кислота). Природные источники. Биологическая роль. Витамин P. Природные источники. Биологическая роль. Витамин U. Признаки авитаминоза. Природные источники. Биологическая роль
<b>4. Гормоны</b>
Определение. Классификация. Гормоны как эффекторы обмена веществ. Механизм действия. Место биосинтеза гормонов - эндокринные железы. Гипер- и гиподисфункции 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
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии»</b>
<b>1. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Общие и специфические пути метаболизма</b>
<b>2. Биологическое окисление. Энергетический обмен</b>
1.2 Биологическое окисление. История формирования современного представления о биоло-



<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
гическом 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
<b>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. Микробный синтез белка в преджелудках и толстом отделе кишечника. Значение белков микробного 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>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.
<b>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. Кетонные тела. Образование, биохимическое назначение. Молекулярные механизмы возникновения кетозов. Регуляция липидного обмена
<b>6. Обмен нуклеиновых кислот</b>
Строение и роль нуклеиновых кислот. Этапы биосинтеза. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов
<b>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
<b>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
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>

## 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 (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ. занятия	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОПК-1.4</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>41,6</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	<i>31</i>	<i>60</i>
<b>Модуль 1. «Биологически активные соединения»</b>		<b>ОПК-1.4</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>		<b>10</b>	<b>30</b>
1.	Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав		3	-	1	2	Устный опрос		
2.	Ферменты		7	2	3	2	Устный опрос		
3.	Витамины		10	2	4	4	Устный опрос		
4.	Гормоны		7	2	1	4	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			5		1	4	Тестирование, решение ситуационных задач		
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии»</b>		<b>ОПК-1.4</b>	<b>55,6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>25,6</b>		<b>10</b>	<b>30</b>
1.	Общая характеристика обмена		2,6	1		1,6	Устный опрос		
2.	Биологическое окисление.		8	3	1	4	Устный опрос		
3.	Обмен белков		11	4	3	4	Устный опрос		
4.	Обмен углеводов		10	2	4	4	Устный опрос		
5.	Обмен липидов		8	2	4	2	Устный опрос		
6.	Обмен нуклеиновых кислот		4		2	2	Устный опрос		
7.	Минеральный и водный об-		4		2	2	Устный опрос		
8.	Взаимосвязь обменов		3		1	2	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			5		1	4	Тестирование, решение ситуационных задач		
<i>II. Творческий рейтинг</i>								<i>2</i>	<i>5</i>
<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>								<i>3</i>	<i>10</i>
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>								<i>+</i>	<i>+</i>
<i>V. Промежуточная аттестация</i>							<i>Экзамен</i>	<i>15</i>	<i>25</i>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
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
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый 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	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.3. 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, усвоивший 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)***

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

1. Емельянов В.В., Максимов Н.Е., Мочульская Н.Н. Биохимия / учебное пособие. М.: изд-во образования и науки РФ; урал. федер. ун-т.; Екатеринбург: изд-во Урал-ун-та. 2016, 132 с.
2. Зайцев, С.Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты. Учебник для вузов по специальности «Ветеринария». /С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. С.-Пб., М., Краснодар: Лань, 2005. 382 с.
3. Н.А. Кочеткова Биологическая химия: лабораторный практикум для студентов специальности – 36.05.01 – Ветеринария. Учебное пособие. – Майский: изд-во БелГУ имени В.Я. Горина, 2017. – 99с.
4. Н.А. Кочеткова Биологически активные вещества: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария. – Белгород: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2020.– 91 с.
5. Николаев А.Я. Биологическая химия / 3-е изд. перераб. и доп. М.: Медицинское информационное агентство. 2004, 566 с.: ил.
6. Рогожин В.В. Биохимия животных / Учебник. СПб.: ГИОРД, 2009, 552 с.: ил.
7. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. СПб.: изд-во Лань. 2006, 256 с.
8. Северин Е.С. Биохимия / Учебник 2-е изд., испр. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004, 784 с.
9. Хазипов, Н.З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: Учебник для студентов высших учебных заведений по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринария»/ Н.З. Хазипов, А.Н. Аскарова, Р.П. Тюрикова - М.: Издательство "КолосС", 2010. – 328 с.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия / Учебник. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Медицина. 1998, 704 с.
2. Витаминоподобные соединения [Электронный ресурс] Электрон. дан. - Режим доступа: <https://vitaminy.expert/vitaminopodobnye-soedineniya>
3. Кононский А.И. Биохимия животных. М.: Колос. 1992, 509 с.
4. Ленинджер А. Основы биохимии / Том.1. Пер. с англ. М.: Мир. 1985, 363 с.
5. Пустовалова Л.М. Практикум по биохимии. Ростов н/ Д.: Феникс. 1999, 540 с.
6. Федосова А. Н. Лабораторный практикум по биохимии / Рабочая тетрадь для студентов технологического факультета. Белгород: изд-во Бел-ГСХА, 2007.

### 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>

3. Международный вестник ветеринарии / СПбГАВМ (Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины) — Режим доступа: <http://lanbook.com>

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

Самостоятельная работа обучающихся 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

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. - 19 с.

2. УМК по дисциплине «Биологическая химия» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторно-практи-	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспек-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
лекционные занятия	тирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры математики, физики и химии, 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. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2. Видеоматериалы

1. Вебинар «Диагностические тесты в ветеринарной медицине» [Видео]. – Режим доступа:  
<https://www.youtube.com/watch?v=Ck3xh0gtEQ8&list=PLWg0K2YZ84OWO5gUmJrDiI43tZzi1QglO>

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

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/default.asp">http://elibrary.ru/default.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ

<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»



<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 6.	Специализированная мебель для обучающихся на 120 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: Ноутбук ASUS, проектор NEC, экран для демонстрации, 2 акустические колонки. Информационные стенды (планшеты настенные):
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №936.	Специализированная мебель для обучающихся на 50 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: - проектор EPSON; - экран для проектора; - 2 акустические колонки MicrolabSolo; - ноутбук Lenovo 15.6 G 580. Информационные стенды (планшеты настенные)
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 МГц\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плаз-

	менный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: 2 стола, 2 полумягких стула, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), сканер.
Помещение для хранения химических реактивов	Столы лабораторные химические – 3 шт.; аквадистиллятор, шкафы для хранения реактивов – 2 шт.; шкафы для хранения лабораторной посуды – 2 шт.; сейф; весы аналитические; весы теххимические, плитка электрическая.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №523	Специализированная мебель для обучающихся на 14 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная. Специализированная лабораторная мебель: столы лабораторные – 9 шт.; шкаф для лабораторной посуды – 2 шт.; Лабораторное оборудование: рефрактометр, плитка электрическая, холодильник, термостат ТС-1; шкаф вытяжной, ФЭК (фотоэлектроколориметр), термобаня жидкостная, центрифуга, муфельная печь, рН-метр, лабораторная посуда.

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 6.	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии 1 год.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №936	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии 1 год.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии 1 год.; Информационно правовое обеспечение "Га-

(читальные залы библиотеки)	рант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС Консультант-Плюс: Версия Проф. Консультант Финансист. Консультант-Плюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии 1 год.

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-  
РАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-  
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУ-  
ДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

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

**по дисциплине «Биологическая химия»**

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Болезни продуктивных и непродуктивных живот-  
ных

Квалификация Ветеринарный врач

Год начала подготовки - 2021

п. Майский, 2021

**1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные показатели органов и систем организма животных	ОПК-1.4. Знает закономерности функционирования систем организма животных, оценивает степень отклонения от нормы в уровне функционирования отдельных систем и целостного организма	Первый этап (пороговой уровень)	<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.	Модуль 1 «Биологически активные соединения»	Устный опрос тестирование	Экзамен
					Модуль 2 «Обмен веществ и энергии»	Устный опрос тестирование	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	<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	Модуль 1 «Биологически активные соединения»	Устный опрос тестирование	Экзамен
					Модуль 2 «Обмен веществ и энергии»	Устный опрос тестирование	Экзамен

				<p>приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>			
			Третий этап (высокий уровень)	<p><b>Владеть:</b> техникой фильтрации, экстракции, определения физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p>	<p><b>Модуль 1</b> <b>«Биологически активные соединения»</b></p>	Устный опрос тестирование, решение ситуационных задач	Экзамен
					<p><b>Модуль 2</b> <b>«Обмен веществ и энергии»</b></p>	Устный опрос тестирование, решение ситуационных задач	Экзамен

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (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>
ОПК-1 способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ОПК-1.4. Знает закономерности функционирования систем организма животных, оценивает степень отклонения от нормы в уровне функционирования отдельных систем и целостного организма	<i>Не знает</i> закономерности функционирования систем организма животных <i>и не способен</i> оценивать степень отклонения от нормы в уровне функционирования отдельных систем и целостного организма	<i>Частично знает</i> закономерности функционирования систем организма животных <i>и частично способен</i> оценивать степень отклонения от нормы в уровне функционирования отдельных систем и целостного организма	<i>Знает</i> закономерности функционирования систем организма животных <i>и владеет способностью</i> оценивать степень отклонения от нормы в уровне функционирования отдельных систем и целостного организма	<i>Знает и аргументирует</i> закономерности функционирования систем организма животных <i>и способен свободно</i> оценивать степень отклонения от нормы в уровне функционирования отдельных систем и целостного организма
	<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;	Не знает теоретические основы биологической химии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, иден-	Частично знает теоретические основы биологической химии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очист-	Знает теоретические основы биологической химии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки,	Знает и может аргументировать теоретические основы биологической химии; свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы вы-



	<p>особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>	<p>тификации соединений;_энергетику и кинетику биохимических процессов; свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>	<p>ки, идентификации соединений;_энергетику и кинетику биохимических процессов;_свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>	<p>идентификации соединений;_энергетику и кинетику биохимических процессов;_свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>	<p>деления, очистки, идентификации соединений;_энергетику и кинетику биохимических процессов;_свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ; особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p>
	<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>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</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 исследе-</p>	<p>Способен в целом 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</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 исследе-</p>

		<p>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>дований; 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>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>дований; 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>Владеть:</b> техникой фильтрации, экстракции, определения физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p>	<p>Не владеет техникой фильтрации, экстракции, определения физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p>	<p>Частично владеет техникой фильтрации, экстракции, определения физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p>	<p>В целом владеет техникой фильтрации, экстракции, определения физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p>	<p>Свободно владеет техникой фильтрации, экстракции, определения физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</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.

#### **Знать:**

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.

#### *Контрольные вопросы для устного опроса:*

1. Предмет биологической химии, объект, задачи, связь с другими дисциплинами.
2. Понятия анаболизм, катаболизм, метаболизм.
3. Химический состав организма человека и животного. Назовите макро- и микроэлементы. Значение воды, белков, жиров, углеводов, минеральных веществ. Напишите формулы этих веществ.
4. Характеристика реакции среды. Методы определения рН. Биологическое значение этого показателя для человека и животных. Понятие об ацидозе и алкалозе.
5. Формулы 5-ти органических соединений различных классов. Назвать класс и вещество.
6. Для какого класса органических веществ характерна реакция серебряного зеркала? Написать эту реакцию в общем виде.
7. Что обнаруживают в растворе реакцией Троммера? Написать эту реакцию в общем виде.
8. Формулы ВЖК, которые являются общими для триглицеринов любых липидов.
9. В каких пищевых липидах содержится холестерол? Написать формулу холестерола.
10. Непредельные ВЖК наиболее представленные в липидах. Написать и назвать формулы этих кислот. Какие из них относят к незаменимым (эссенциальным) кислотам?
11. Предельные ВЖК наиболее представленные в липидах. Назвать и написать формулы этих кислот.
12. Какие вещества образуются при гидролизе триглицеринов? Написать формулы этих веществ и назвать их.

13. Углеводы (простые и сложные). Написать три формулы веществ, относящихся к этому классу. Назвать их.
14. Назвать три моносахарида. Написать структурные формулы.
15. Назвать три биологически значимых дисахарида. Написать структурную формулу одного из них.
16. Назвать три полисахарида, имеющих биологическое значение. Написать формулу вещества, из которого они построены.
17. Какой сахар будет в растворе при полном гидролизе крахмала и целлюлозы? Написать его формулу.
18. Что образуется при гидролизе дисахарида лактозы? Назовите эти вещества и напишите их формулы.
19. Что образуется при гидролизе дисахарида сахарозы? Назовите эти вещества и напишите их формулы.
20. Мочевина. Биологическая роль. Формула. Какие вещества образуются при её гидролизе?
21. Аминокислоты. Общий вид протеиногенных аминокислот. Написать и назвать формулы трех аминокислот.
22. Как называется связь, которой соединяются аминокислоты в белках? Структурный вид этой связи.
23. Незаменимые аминокислоты. Определение. Сколько их? Назвать три аминокислоты и написать формулу одной из них.
24. Какие аминокислоты называют критическими? Написать формулу одной из них.
25. Реакция декарбоксилирования. Определение. Написать эту реакцию для уксусной и аминоксусной кислот. Назвать продукты реакции.
26. Что является структурной единицей белков? Написать реакцию образования полипептида и выделить в нем пептидную связь
27. Какая связь разрывается при гидролизе молекулы белка? Что образуется при полном гидролизе белка?
28. Как называется качественная реакция на пептидную связь в белках? Как ее проводят? Написать структурно пептидную связь.
29. Как называется качественная реакция на серосодержащие аминокислоты в белках? Назвать аминокислоты содержащие серу. Написать формулу одной из них
30. Как открыть в белке наличие ароматических аминокислот? Назвать эти кислоты.
31. Общая схема переваривания липидов пищи. Ступени гидролиза жира (липолиза) на примере любого жира и роль желчи в этом процессе.
32. Функции углеводов в организме.
33. Роль углеводов в питании. Напишите формулы простых и сложных сахаров, наиболее представленных в составе пищи.
34. Общие аспекты переваривания углеводов.
35. Природные источники полисахаридов в пище. Где и как они расщепляются у человека и моногастричных животных? Напишите формулы крахмала и клетчатки.

36. Роль клетчатки в питании человека и моногастричных животных.
37. Пути энергетического использования глюкозы. Понятие об аэробном и анаэробном окислении глюкозы. Энергетическое значение этих процессов.
38. Витамины А и Е – необходимые факторы роста и размножения животных. Природные источники, биологическая роль признаки дисбаланса витаминов А и Е.
39. Биологическая роль, природные источники, номенклатура, признаки дисбаланса для витаминов Д и К. Профилактика рахитов и остеомаляции в зоотехнии.
40. Роль белков в питании (полноценные и неполноценные белки). Что является эталоном полноценности белков пищи?
41. Баланс азота. Белковый минимум. Напишите реакцию образования полипептида.
42. Классификация гормонов по механизму действия.
43. Биокатализ. Механизм действия ферментов. Активный, каталитический и аллостерический центры ферментов. Классификация ферментов.
44. Общая характеристика биологически активных веществ
45. Понятие об обмене энергии. Биологическая роль цикла Кребса (цикла лимонной кислоты). Свяжите цикл Кребса с процессом биосинтеза АТФ на примере аэробного окисления глюкозы.

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Тестовые задания:*

## **1. Биохимия – это наука, которая изучает**

Состав организма животных и человека

Химические реакции и процессы, которые протекают в клетках и в це-

лом организме

Химические реакции в тканях

Химические реакции между белками и углеводами

**2. Выберите правильное определение ферментам:**

Белковые катализаторы, которые являются носителями генетических свойств организма

Регуляторы химических реакций в организме

Вещества белковой природы, которые катализируют химические реакции в организме

Главные вещества обладающие пластической функцией

**3. Все гормоны, синтезируемые в организме делят на:**

Пусковые и гормоны-исполнители

Главные и дополнительные

Тропные и гормоны-мишени

Либерины и статины

**4. Железы и органы эндокринной системы делят на:**

Главные и дополнительные

Центральные и периферические

Мембранные и немембранные

Мембранные и внутриклеточные

**5. В нормальной цепи биологического окисления клетка получает:**

Две молекулы АТФ

Четыре молекулы АТФ

Три молекулы АТФ

6 молекул АТФ

**6. Биологическое окисление протекает:**

В цитоплазме клетки

В ядре клетки

В аппарате Гольджи

В митохондриях клетки

**7. Какое утверждение правильное:**

Окислительное фосфорилирование не может протекать без биологического окисления

Биологическое окисление не может протекать без окислительного фосфорилирования

Биологическое окисление не может протекать без тканевого дыхания

Биологическое окисление не может протекать без наличия углекислого газа

**8. Фермент пепсин катализирует:**

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

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

Гидролитическое отщепление от молекул пептидов С-концевых аминокислотных остатков

Образование пептидных связей между аминокислотами

**9. Ферменты карбоксипептидазы катализируют:**

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

Гидролитическое отщепление от молекул пептидов С-концевых аминокислотных остатков

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

Образование пептидных связей между аминокислотами

**10. При обезвреживании ядов в печени образуются парные соединения с:**

Соляной или глюкуроновой кислотой

Серной и соляной кислотами

Серной или глюкуроновой кислотой

С аммиаком

**11. У высших животных конечным продуктом азотистого обмена является:**

Аммиак

Мочевая кислота

Серная кислота

Мочевина

**12. Резервная форма углеводов в организме животных и человека называется:**

Крахмал

Гликоген

Клетчатка

Лактоза

**13. В организме животных и человека не синтезируется фермент:**

Амилаза

Мальтаза

Целлюлаза

Лактаза

**14. Какие из перечисленных жирных кислот являются незаменимыми компонентами пищи?**

Арахидоновая, линолевая, линоленовая, олеиновая  
Линолевая, линоленовая, олеиновая, миристиновая  
Арахидоновая, лауриновая, рицинолевая, эруковая  
Стеариновая и пальмитиновая

**15. Выберите фермент который катализирует гидролиз жира:**

Липоксигеназа  
Липаза  
Ацил-КоА-гидролаза  
Протеаза

**16. Укажите активатор фермента липазы:**

ионы  $K^+$   
ионы  $Mg^{2+}$   
Ионы  $Ca^{2+}$   
ионы марганца

*Критерии оценивания:*

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:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

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

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; решать ситуационные задачи

**Уметь:**

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.

*Контрольные вопросы для устного опроса:*

1. Укажите буферные системы крови. Биологическая роль буферных систем. Понятие о механизме работы буферных систем.
2. Укажите рН крови человека. Понятие о компенсированном и некомпенсированном ацидозах.
3. Витамины. Общая характеристика. Классификация, номенклатура. Выражение степени обеспеченности организма витаминами.
4. 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. Витамины, растворимые в воде. Классификация и биологическая роль. Взаимосвязь с ферментами. Природные источники, гипо- и авитаминозы не менее двух конкретных витаминов этой группы.
7. Общая характеристика витаминов группы В. Взаимосвязь с ферментами.
8. 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>.
9. Витамины С и Р: природные источники, биологическая роль, признаки гипо- и авитаминоза.
10. Химическая природа однокомпонентных ферментов. Напишите полипептид, выделите пептидную связь.
11. Как образуется активный центр фермента?
12. Что такое специфичность действия ферментов (приведите два примера реакций).
13. К какому классу обычно относятся однокомпонентные ферменты? Напишите две реакции с участием гидролаз.
14. Химическая структура двухкомпонентных ферментов. Природа коферментов. Приведите примеры коферментной роли витаминов и не менее двух реакций с участием двухкомпонентных ферментов.
15. Общая характеристика биологически активных веществ. Взаимосвязь биологического действия витаминов, ферментов, гормонов.
16. Биологическая классификация аминокислот, входящих в состав белков (заменимые, незаменимые, критические аминокислоты).
17. Строение молекулы белка. Напишите реакцию образования полипептида, выделите пептидную связь.
18. Функции белков в организме.
19. Роль белков пищи в жизни организма. Понятие о балансе азота.

20. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, отношение к диализу, ИЭС и ИЭТ, денатурация, ступени гидролиза.
21. Назовите корма растительного и животного происхождения богатых содержанием белка.
22. Белковый минимум, физиологическая норма потребления белка в пище для человека.
23. Переваривание белков у моногастричных животных. Роль HCl. Напишите реакцию гидролиза полипептида. Укажите ступени гидролиза.
24. Назовите ферменты желудка и тонкого отдела кишечника участвующие в переваривании белков.
25. Гниение белков в толстом кишечнике. Напишите формулы аминокислот фенилаланина и тирозина. Какие ядовитые продукты из них образуются, где и как они обезвреживаются?
26. Особенность переваривания белков у жвачных животных. Напишите реакции синтеза аминокислот в рубце жвачных (полигастричных) животных.
27. Распад белков в клетках и скорость обновления тканей. Назовите протеолитические ферменты, расщепляющие белки тканей?
28. Конечный распад белков. Первичное обезвреживание  $\text{NH}_3$  в клетках и конечная форма обезвреживания аммиака у человека и животных.
29. Что такое орнитиновый цикл синтеза мочевины. Формула мочевины.
30. Понятие о матричном характере биосинтеза белков.
31. Белки сыворотки крови и методы определения концентрации белков?
32. Причины и последствия гипо- и гиперпротеинемии.
33. Природные источники дисахаридов пищи.
34. Напишите реакции расщепления дисахаридов в ЖКТ, называя необходимые ферменты. Скорость всасывания моносахаридов. Пути использования глюкозы в организме.
35. Формула и природные источники клетчатки для жвачных животных. Процесс расщепления у жвачных животных. Назовите ступени гидролиза клетчатки и напишите формулу конечного продукта гидролиза.
36. Концентрация глюкозы в крови различных животных. Роль инсулина, адреналина, тироксина и печени в поддержании постоянства уровня глюкозы в крови. Напишите формулы гликогена и глюкозы.
37. Биологическая роль и общая характеристика анаэробного гликолиза. Напишите итоговое уравнение реакции гликолиза.
38. Почему при интенсивной мышечной деятельности резко увеличивается уровень молочной кислоты (лактата) в крови?
39. Биологическая роль гликогена. Понятие о гликогенолизе. Напишите формулу гликогена. Назовите реакции, предшествующие гликолизу.
40. Липиды пищи. Особенности состава липидов: молочного, животного и растительного происхождения.
41. Где и как расщепляются липиды пищи в организме?
42. Иммобилизация резервного жира. Напишите реакцию тканевого липолиза.

43. Понятие об энергетическом использовании глицерина и ВЖК в клетках и энергетика этих процессов.
44. Холестерол (холестерин) и его роль в жизни организма человека и животных.
45. 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.
46. Особенности обмена веществ у птиц.

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Тестовые задания:*

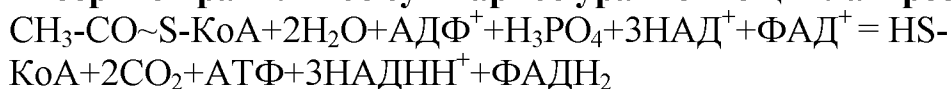
**1. Конечными продуктами липолиза триацилглицеридов являются:**

- ВЖК и глицерол
- ВЖК, глицерин и холестерин
- ЛЖК и холестерин
- Аминокислоты

**2. Веществами эмульгирующими липиды в ЖКТ являются:**

- Только желчь
- Желчь, гидрокарбонат натрия, соли ВЖК, белки
- Желчь и гидрокарбонат натрия
- Белки

**3. Выберите правильное суммарное уравнение цикла Кребса:**





- 4. Укажите исходное соединение петозофосфатного цикла:**  
 Фруктозо-6-фосфат  
 Глюкоза-1-фосфат  
 Глюкоза-6-фосфат  
 Глюкоза-9-фосфат
- 5. Повышение концентрации общего белка в крови называют:**  
 Ацидоз  
 Гиперпротеинонемия  
 Гипопротеинонемия  
 Гипергликемия
- 6. Основные белки сыворотки крови:**  
 Альбумин и глобулины  
 Альбумин, глобулины и фибрин  
 Эритроциты, тромбоциты, лейкоциты  
 Коллаген, альбумин и фибрин
- 7. Концентрация общего белка в сыворотке крови у здоровых животных должна составлять:**  
 650-850 г/л  
 0,65-0,85 г/л  
 65-85 г/л  
 1,25-1,40 г/л
- 8. Концентрацию общего белка в сыворотке крови определяют:**  
 Электрохимическим и расчетным методами  
 Колориметрическим и рефрактометрическим методами  
 Колориметрическим, расчетным и электрохимическим методами  
 Потенциометрическим и расчетным
- 9. Из аминокислоты триптофана в кишечнике могут образовываться:**  
 Токоферол и ретинол  
 Фенол и крезол  
 Кадаверин и фенол  
 Индол и скатол
- 10. Оптимальный рН для действия пепсина равен:**

1,2-2,5  
7,2-8,0  
6,8-7,2  
10,5-12,0

**11. Белковый минимум для человека равен:**

1 г белка на кг массы тела в сутки  
2 г белка на кг массы тела в сутки  
0,5 г белка на кг массы тела в сутки  
5 г белка на кг массы тела в сутки

**12. Аутоактивацией называют:**

Превращение неактивных форм ферментов в активные под влиянием уже имеющихся активных ферментов  
Превращение неактивных форм ферментов в активные под влиянием соляной кислоты  
Превращение неактивных форм ферментов в активные под влиянием гидрокарбоната натрия  
Превращение неактивных форм ферментов в активные под действием витаминов

**13. Какие болезни возникают при недостатке йода в пище и воде:**

Диффузный токсический зоб  
Эндемический зоб  
Базедова болезнь  
Куриная слепота

**14. Какие заболевания и нарушения обмена веществ характерны для недостатка витамина E:**

Нарушение свертываемости крови  
Некроз печени, дистрофия мышечной ткани, бесплодие  
Слабость, нарушение аппетита, полиневрит  
Нарушение зрения

**15. Активаторами работы ферментов являются:**

ионы Hg, Pb, Cu<sup>2+</sup>  
глюкоза, фруктоза  
витамин C  
ионы K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, NaCl, HCl

**16. Буферные системы плазмы и эритроцитов отличаются катионами:**

Na-соли в плазме, K-соли – в эритроцитах  
K-соли в плазме, Na-соли – в эритроцитах  
K-соли в плазме, Mg-соли в эритроцитах  
Na-соли в плазме, Ca-соли – в эритроцитах

*Критерии оценивания:*

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:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 –89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

***Третий этап (высокий уровень)***

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

**Владеть:**

техникой фильтрации, экстракции, определения физико-химических констант веществ; навыками работы на приборах: рН-метр, центрифуга; базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.

*Контрольные вопросы для устного опроса:*

1. Укажите вид специфичности ферментов в реакции гидролиза белков (протеолиза). Напишите полипептид в общем виде, выделите пептидную связь.
2. Назовите пептидазы, расщепляющие белки пищи в ЖКТ.
3. Понятие о гормонах. Взаимосвязь с работой ферментов на примере регуляции концентрации глюкозы в крови. Напишите формулу глюкозы и гликогена.
4. Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте.
5. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Матричный механизм синтеза нуклеиновых кислот.
6. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях организма. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов у разных видов животных. Нарушение обмена пуринов.
7. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль и обмен.
8. Регуляция обмена воды и минеральных веществ.
9. Химический состав и функции крови. Возрастные и видовые особенности химического состава крови животных. Особенности химического состава и обмена веществ форменных элементов.
10. Химический состав мочи животных. Отличие у птиц.

11. Патологические компоненты мочи. Биохимическое исследование мочи в диагностике заболеваний.
12. Понятие о биосинтезе резервного (нейтрального) жира в организме. Уравнения реакций заключительного этапа биосинтеза нейтральных липидов.
13. Биологическая роль резервного (нейтрального) жира.
14. Понятие о биосинтезе сложных (структурных) липидов в организме. Уравнения реакций заключительного этапа синтеза фосфолипидов
15. Биологическая роль фосфолипидов в организме человека и животных.
16. Аэробный гликолиз. Биологическая роль и общая характеристика процесса. Отрадите энергетическую значимость аэробного использования ПВК (пирувата).
17. Понятие об энергетической роли цикла Кребса.
18. Гликоген – резервная форма глюкозы в организме. Напишите формулы глюкозы и гликогена. Дайте общее понятие о биосинтезе гликогена.
19. Скорость биокатализа. Влияние температуры, реакции среды, активаторов и ингибиторов на активность ферментов, константа Михаэлиса.
20. Общие реакции распада аминокислот в тканях: дезаминирование, декарбоксилирование. Напишите уравнения реакций.
21. Биогенные амины (гистамин, ГАМК), биологическая роль.
22. Взаимосвязь работы гипоталамуса, гипофиза и периферических эндокринных желез. Привести примеры.
23. Дайте характеристику ферментам класса гидролаз. Напишите реакции гидролиза триглицеридов в ЖКТ, характеризуя фермент.
24. Напишите формулы ядовитых продуктов гниения белков в толстом отделе кишечника. Обезвреживание продуктов гниения.
25. Напишите реакцию образования парного соединения индола с серной кислотой.
26. 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?
27. Роль рубца в переваривании углеводов корма. Что называется брожением? Напишите формулы глюкозы и ЛЖК наиболее значимых видов брожений.
28. Биологическая роль ЛЖК для жвачных (полигастричных) животных.

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала

лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Примеры ситуационных задач:*

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. Бета-окисление ВЖК: напишите последовательность реакций.

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

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 pH 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 (pH 3,8); б) слюна (pH 6,7); в) кровь (pH 7,4)

16. Вычислить pH, если  $[OH^-] = 10^{-x}$  моль/л.

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

18. Вычислить pH, если  $[H^+] = 10^{-x}$  моль/л.

19. Вычислить pH фосфатной буферной смеси, состоящей из 10 мл  $KH_2PO_4$  и 20 мл  $Na_2HPO_4$  одинаковой концентрации. Константа электролитической диссоциации иона равна  $H_2PO_4^- = 1,54 \cdot 10^{-7}$ .

20. Вычислить концентрацию ионов  $[H^+]$  или  $[OH^-]$ , при pH = X.

21. Механизм работы кислотных, основных и белковых буферных систем при добавлении к ним небольших количеств HCl и KOH с уравнениями реакций в молекулярной и ионной формах.

22. Написать реакции обезвреживания ядов кишечника в организме.

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

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

24. Напишите реакции обезвреживания аммиака в тканях.

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

26. Написать структурную формулу нуклеозида:

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

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

з) дезокситиамидина

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

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

*Критерии оценивания ситуационных задач:*

«Отлично»: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

«хорошо»: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»*: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»*: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

*Тестовые задания:*

**1. Что называют активным центром фермента:**

Участок молекулы ферментного белка, который включает от 3 до 12 аминокислотных остатков, радикалы которых могут быть донорами или акцепторами протонов

Участок молекулы фермента, имеющий заряженные аминокислотные группировки

Часть молекулы которая содержит гидратную оболочку

Участок молекулы ферментного белка, к которому присоединяется молекула субстрата

**2. Выберите формулировку, которая правильно раскрывает механизм действия ферментов:**

Фермент ускоряет взаимодействие реагирующих веществ за счет снижения энергии активации, необходимой для прохождения реакции

Фермент вызывает диссоциацию субстрата

Фермент образует с субстратом нерастворимое соединение

Фермент образует с субстратом растворимое соединение

**3. Укажите структурные компоненты однокомпонентных ферментов:**

Апофермент, кофермент

Молекулы белка

Молекула белка, кофермент

Молекула витамина и молекула микроэлемента

**4. Укажите структурные компоненты двухкомпонентных ферментов**

Молекулы белка и мультиферменты

Апофермент, кофермент, изофермент

Апофермент, кофермент

Апофермент, хиломикрон

**5. 34. Какой витамин является коферментом декарбоксилаз:**

Рибофлавин

Тиамин

Ретинол  
Витамин С

**6. Какой витамин входит в состав флавиновых ферментов:**

$B_1$   
 $B_5$   
С  
Витамин Р

**7. Какой витамин является составной частью коферментов НАД<sup>+</sup> и НАДФ<sup>+</sup>:**

$B_6$   
 $B_5$   
С  
 $B_9$

**8. По механизму действия гормоны делят на:**

Мембранного типа, внутриклеточного типа  
Внешние, внутренние, центральные  
Мембранного типа, периферического типа  
Белковые и пептидные

**9. В гипоталамусе вырабатываются:**

Тропные гормоны  
Либерины и статины  
Инсулин и адреналин  
Глюкагон

**10. Инсулин и глюкагон вырабатываются в:**

В поджелудочной железе и в надпочечниках  
В гипофизе  
В поджелудочной железе  
В надпочечниках

**11. Дайте определение понятию тканевое дыхание:**

Это процесс в результате которого образуется энергия в клетках  
Это процесс, в результате которого клетка поглощает кислород воздуха и выделяет углекислый газ  
Это процесс расщепления вещества до конечных продуктов  
Это поглощение клетками кислорода и выделение углекислого газа

**12. Большая часть вдыхаемого кислорода идет на :**

Окисление активного водорода с целью получения энергии  
Окисление различных органических веществ в организме  
Получение углекислого газа

## Получение белков

### 13. Главным фосфатным макроэргом в организме является:

- АДФ
- АТФ
- АМФ
- ГТФ

### 14. Основные макроэрги в организме:

- Фосфатные и гидратные
- Водородные
- Фосфатные и тиоловые
- Дисульфидные

### 15. Что такое ферменты дыхания?

- Это ферменты работающие в цепи биологического окисления
- Это ферменты участвующие в процессе дыхания
- Это ферменты с помощью которых вдыхаемый кислород поставляется к клеткам
- Это ферменты осуществляющие гидролиз связей

### 16. 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

### 17. Какой тип взаимодействия является определяющим при формировании первичной структуры молекулы белка:

- Водородные связи между пептидными группировками
- Пептидные связи между аминокислотными остатками
- Гидрофобные взаимодействия между радикалами аминокислот
- Гидрофильные взаимодействия между аминокислотами

### 18. Орнитиновый цикл Кребса включает в себя:

- 8 последовательных реакций
- 9 последовательных реакций
- 5 последовательных реакций
- 24 последовательных реакции

### 19. В организме аминокислоты синтезируются путем:

- Прямого и непрямого дезаминирования
- Прямого и непрямого аминирования
- Декарбоксилирования

Гидроксилирования

**20. Что такое гликолиз?**

Биосинтез глюкозы из неуглеводных предшественников  
Биосинтез гликогена в печени  
Ферментативный путь превращения глюкозы в пируват  
Окисление ВЖК

**21. Какие из перечисленных веществ являются ацетоновыми телами?**

Ацетон, гамма-аминомасляная кислота, ацетоуксусная кислота  
Ацетон, гамма-аминомасляная кислота и  $\beta$ -оксимасляная кислота  
Ацетон, ацетоуксусная кислота и  $\beta$ -оксимасляная кислота  
Ацетон, кетон, ацетоуксусная кислота

**22. Большинство пищевых липидов представляет собой:**

Сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот  
Сложные эфиры холестерина и высших жирных кислот  
Сложные эфиры высших жирных кислот и ЛЖК  
Полипептидные цепи из аминокислот

**23. Йодное число липидов показывает:**

Количество миллиграммов гидроксида калия необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира или масла  
Количество граммов свободного йода может присоединить 100 г жира или масла  
Количество миллиграммов свободного йода может присоединить 100 г жира или масла  
Количество КОН пошедшее на титрование

*Критерии оценивания:*

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:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

*Примеры вопросов для экзамена:*

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Предмет, задачи, методы биохимии. Понятия: метаболизм, анаболизм, катаболизм.\*
2. Гормоны: общая характеристика, химическая природа, механизм действия. \*\*
3. Распад пептидов, полипептидов, белков в толстом кишечнике. Образование крезола, фенола, индола, скатола. Написать реакции, отражающие механизм обезвреживания этих ядов в печени.  
\*\*\*

\* *Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

\*\* *Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

\*\*\**Вопрос (задача/зadание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

*Критерии оценивания:*

См. ниже в п.4.

#### **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 тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. 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 грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены пол-

ностью, 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 обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
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
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100



Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего 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, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

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

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ 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.

В рамках балльно-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	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов